

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Кубанский государственный университет»**  
Институт / Факультет / Филиал \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_

**ПРИНЯТО**

**УТВЕРЖДАЮ**

На заседании Ученого совета  
университета

Протокол № 13 от 29.05.2020г.

Проректор по учебной работе, качеству  
образования – первый проректор

\_\_\_\_\_ Хагуров Т.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Направление подготовки**

04.03.01 Химия

**Направленность (профиль) / специализация**

Физическая химия

**Уровень высшего образования**

бакалавриат

**Квалификация**

бакалавр

**Форма обучения**

очная

Краснодар 2020

## Лист согласования основной профессиональной образовательной программы высшего образования

### Разработчики ОПОП:

1. Заболоцкий В. И., зав. кафедрой физической химии,  
д-р хим. наук, проф.

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

2. Шельдешов Н. В., профессор, д-р хим. наук, доц.

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

3. Мельников С. С., доцент, канд. хим. наук

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

4. Щеколдин С. И., начальник проблемной лаборатории

по проведению работ по созданию новой и  
усовершенствованию производимой продукции  
на основе литий-ионных аккумуляторов и других  
источников тока, ПАО «Сатурн», канд. тех. наук

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

5. Гутерман В. Е., профессор кафедры электрохимии  
химического факультета ФГАОУ ВО «Южный  
федеральный университет» Министерства науки  
и высшего образования РФ, д-р хим. наук, профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

Основная профессиональная образовательная программа обсуждена на заседании кафедры  
физической химии

15 мая 2020 г. протокол № 10

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

В.И. Заболоцкий

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

25 мая 2020 г., протокол № 5.

Председатель УМК факультета

\_\_\_\_\_

подпись

А.В. Беспалов

Рецензент (-ы):

*(представители работодателей (не менее 1 го внешнего эксперта))*

1. Савицкий С.Ю., начальник технологического отдела ООО «НК «Роснефть-НТЦ», канд.  
хим. наук

2. Цюпко Т.Г., профессор кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный университет», д-р хим. наук, профессор.



## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

- 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы
- 1.2. Нормативные документы
- 1.3. Перечень сокращений

### **Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

- 2.1. Цель образовательной программы
- 2.2. Объем образовательной программы
- 2.3. Срок получения образования
- 2.4. Форма обучения
- 2.5. Язык реализации программы
- 2.6. Требования к абитуриенту
- 2.7. Использование сетевой формы реализации образовательной программы
- 2.8. Применение электронного обучения

### **Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

- 3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников
- 3.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускников:
- 3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:
- 3.4. Перечень профессиональных стандартов (при наличии)

### **Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

- 4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
- 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
- 4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
  - 4.3.1. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
  - 4.3.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
  - 4.3.3. Специальные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

### **Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

- 5.1. Учебный план и календарный учебный график
- 5.2. Типы практики
- 5.3. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик
- 5.4. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам
- 5.5. Программа государственной итоговой аттестации
- 5.6. Методические материалы по дисциплинам (модулям), практикам, научно-исследовательской работе и государственной итоговой аттестации

### **Раздел 6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

- 6.1. Общесистемные требования к реализации образовательной программы
- 6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы
- 6.3. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы
- 6.4. Требования к финансовым условиям реализации образовательной программы
- 6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе
- 6.6. Характеристика социокультурной среды реализации образовательной программы
- 6.7. Условия реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

- Приложение 1. Перечень профессиональных стандартов, обобщённых трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников
- Приложение 2. Учебный план
- Приложение 3. Календарный учебный график
- Приложение 4. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)
- Приложение 5. Программы практик
- Приложение 6. Программа государственной итоговой аттестации
- Приложение 7 Матрица компетенций
- Приложение 8. Рецензия (-и) на ОПОП

## **Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы**

Основная профессиональная образовательная программа (далее - ОПОП), реализуемая в Кубанском государственном университете (далее - Университет) по направлению подготовки 04.03.01 Химия направленность (профиль) Физическая химия является комплексным учебно-методическим документом, разработанным на основе соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, с учетом профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельностью выпускников.

ОПОП отражает компетентностно-квалификационную характеристику выпускника и представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

### **1.2. Нормативные документы**

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки / специальности 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 № 671 (далее - ФГОС ВО);

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5.04.2017 г. № 301 (далее - Порядок организации образовательной деятельности);

– Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 г. № 636;

– Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 г. № 1383;

– Устав ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»;

– Локальные нормативные акты по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности.

### **1.3. Перечень сокращений**

– ВКР - выпускная квалификационная работа

– ГИА - государственная итоговая аттестация

– ЕКС - единый квалификационный справочник

– з.е. - зачетная единица (1 з.е. – 36 академических часов; 1 з.е. – 27 астрономических часов)

– ИКТ - информационно-коммуникационные технологии

– ОВЗ - ограниченные возможности здоровья

– ОПОП - основная профессиональная образовательная программа

– ОТФ - обобщенная трудовая функция

– ОПК - общепрофессиональные компетенции

- ПК - профессиональные компетенции
- ПС - профессиональный стандарт
- УГСН - укрупненная группа направлений и специальностей
- УК - универсальные компетенции
- ФЗ - Федеральный закон
- ФГОС ВО - федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- ФОС - фонд оценочных средств
- ФТД - факультативные дисциплины

## **Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 Цель (миссия) ОПОП**

ОПОП имеет своей целью развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта по данному направлению подготовки.

В области обучения целью ОПОП является формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно решать профессиональные задачи в соответствии с областями профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа.

В области воспитания целью ОПОП является оказание содействия формированию личности обучающегося на основе присущей российскому обществу системы ценностей, развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, толерантности.

Образовательная программа носит инновационный и практико-ориентированный характер, направлена на профессиональную подготовку активного, конкурентоспособного специалиста нового поколения, знакомого с современными теоретическими положениями органической и биорганической химии, обладающего навыками проведения химического эксперимента, направленного на получение или исследование химических соединений различной природы, а также материалов на их основе.

Программа обеспечивает формирование у студентов системных представлений о теориях современной химии, предусматривает использование существующих и разработку новых методов синтеза и анализа химических соединений различного строения, в т.ч. обладающих биологической активностью. В процессе обучения студенты также приобретают базовые навыки преподавания химии в образовательных организациях основного общего, среднего общего и среднего профессионального образования.

Программа обеспечивает подготовку кадров на основе внедрения в учебный процесс современных достижений химической науки, даёт возможность более детального изучения отдельных наиболее значимых дисциплин, а также обеспечивает формирование целостной картины физико-химических явлений и процессов, логика построения которой базируется на взаимосвязи структуры веществ и материалов с их свойствами.

В программе используются современные образовательные технологии, включающие анализ реальных ситуаций; кейсы; тренинги, моделирующие профессиональные роли и действия; научное проектирование, способствующие развитию интеллекта, творческих способностей, критического мышления и т.п.

## **2.2. Объем образовательной программы**

Объем образовательной программы 240 зачетных единиц (далее - з.е.).

## **2.3. Срок получения образования**

4 года, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации

## **2.4. Форма обучения**

очная

## **2.5. Язык реализации программы**

русский

## **2.6. Требования к абитуриенту**

К освоению программ бакалавриата допускаются лица, имеющие среднее общее образование.

Требования к абитуриенту, вступительные испытания, особые права при приёме на обучение по образовательным программам бакалавриата регламентируются локальным нормативным актом.

## **2.7. Использование сетевой формы реализации образовательной программы**

не используется.

## **2.8. Применение электронного обучения:**

не применяется

## **Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

### **3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Область (-и) профессиональной деятельности и сфера (-ы) профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере основного общего и среднего общего образования, профессионального обучения, среднего профессионального и высшего образования, дополнительного образования, в сфере научных исследований);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции).

### **3.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускников:**

- научно-исследовательский;
- педагогический.

**3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:**

Определения характеристики профессиональной деятельности:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)  | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности  | Объекты профессиональной деятельности (или области знания)   |
|--|--|---|--|
| 01 Образование и наука (в сфере основного общего и среднего общего образования, профессионального обучения, среднего профессионального и высшего образования, дополнительного образования, в сфере научных исследований);  | педагогический                           | педагогическая деятельность в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального образования  | участники и средства осуществления педагогического процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального образования                                 |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции). | научно-исследовательский                 | научно-исследовательская деятельность, проведение научных исследований в области органической и биологической химии, с применением полученных теоретических знаний и освоенных навыков экспериментальной работы | простые и сложные химические соединения в различном агрегатном состоянии, а также различные материалы на их основе, полученные в результате химического синтеза или выделенные из природных объектов |

### 3.4. Перечень профессиональных стандартов (при наличии)

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия направленность (профиль) Физическая химия.

01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)

40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников образовательной программы по направлению подготовки, представлен в Приложении 1.

## Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции (ИУК)   |
|---|--|--|
| Системное и критическое мышление                          | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | ИУК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи<br>ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач                                    |
| Разработка и реализация проектов                          | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | ИУК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение<br>ИУК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения |
| Командная работа и лидерство                              | УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | ИУК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели<br>ИУК-3.2. Эффективно взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи  |
| Коммуникация  | УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и  | ИУК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)   | <p>формах на государственном и иностранном(ых) языках</p> <p>ИУК-4.2. Демонстрирует умение выполнять перевод академических текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный язык</p> <p>ИУК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для деловой коммуникации</p>   |
| Межкультурное взаимодействие                                    | УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                      | <p>ИУК-5.1. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>ИУК-5.2. Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p> |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <p>ИУК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы</p> <p>ИУК-6.2. Определяет траекторию своего профессионального роста и саморазвития, а также предпринимает шаги для ее реализации</p>   |
|   | УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности    | <p>ИУК-7.1. Понимает важность физической культуры и спорта для профессионального и личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни</p> <p>ИУК-7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности</p>  |
| Безопасность жизнедеятельности и                                | УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций                 | <p>ИУК-8.1. Понимает основные принципы и правила безопасного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности</p> <p>ИУК-8.2. Предпринимает необходимые действия по обеспечению безопасности в повседневной жизни и в условиях чрезвычайных ситуаций</p>   |



**4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)  |
|--|---|---|
| Общепрофессиональные навыки                                      | ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений  | <p>ИОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p> <p>ИОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p> <p>ИОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p> |
|  | ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием | <p>ИОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ИОПК-2.2. Синтезирует вещества и материалы разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>ИОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического состава веществ и материалов на их основе</p> <p>ИОПК-2.4. Исследует свойства веществ и материалов с использованием современного научного оборудования</p>  |
|  | ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники  | <p>ИОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности</p> <p>ИОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p> <p>ИОПК-3.3. Решает задачи химической направленности с использованием специализированного программного обеспечения</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач | ИОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности<br><br>ИОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик<br><br>ИОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений |
|  | ОПК-5. Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности                       | ИОПК-5.1. Понимает важность основных требований информационной безопасности<br><br>ИОПК-5.2. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля<br><br>ИОПК-5.3. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности  |
| Представление результатов профессиональной деятельности  | ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе   | ИОПК-6.1. Способен представлять результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке<br><br>ИОПК-6-2. Учитывает требования библиографической культуры при представлении результатов исследований<br><br>ИОПК-6.3. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском языке   |

#### 4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

##### 4.3.1. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| <b>Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) Профессионального (ых) стандарта (ов) (ПС) и/или типа профессиональных задач (ТПЗ)</b> | <b>Код и наименование профессиональной компетенции</b> | <b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)</b> |
|--|--|--|
| Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский  |  |  |
| <b>ПС</b>  | ПК-1. Способен осуществлять                            | ИПК-1.1. Осуществляет стандартные операции по предлагаемым                         |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p> <p><b>ОТФ</b></p> <p>А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</p> | <p>стандартные операции по предлагаемым методикам, направленные на получение и исследование различных соединений и материалов</p>                      | <p>методикам, направленные на получение и исследование химических соединений различной природы и материалов на их основе</p> <p>ИПК-1.2. Выбирает оптимальные лабораторные методы получения и исследования химических соединений различной природы и материалов на их основе</p> |
|   | <p>ПК-2. Способен применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты</p> | <p>ИПК-2.1. Осуществляет исследование химических соединений и материалов с использованием современного химического оборудования</p> <p>ИПК-2.2. Обрабатывает и анализирует экспериментальные данные, полученные с использованием современной химической аппаратуры</p>           |
|   | <p>ПК-3. Способен использовать современные теоретические представления химической науки для анализа экспериментальных данных</p>                       | <p>ИПК-3.1. Использует современные теоретические представления химической науки в своей профессиональной деятельности</p> <p>ИПК-3.2. Интерпретирует результаты химического эксперимента на основе современных теоретических представлений</p>                                   |
|   | <p>ПК-4. Способен прогнозировать свойства веществ и материалов в зависимости от химического строения и определять области их возможного применения</p> | <p>ИПК-4.1. Прогнозирует свойства химических соединений и материалов на основе данных об их химическом строении</p> <p>ИПК-4.2. Определяет области возможного применения различных соединений и материалов в зависимости от их свойств</p>                                       |
|   | <p>ПК-5. Способен осуществлять поиск и первичную обработку научной и научно-технической информации по предложенной теме</p>                            | <p>ИПК-5.1. Осуществляет поиск научной и научно-технической информации по предложенной теме</p> <p>ИПК-5.2. Осуществляет выбор и обработку научной и научно-технической информации по предложенной теме</p>  |
| <p>Тип задач профессиональной деятельности: педагогический</p>  |  |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>ПС</b></p> <p>01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)</p> <p><b>ОТФ</b></p> <p>А Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p> <p>В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ</p> | <p>ПК-6. Способен осуществлять воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся</p>   | <p>ИПК-6.1. Осуществляет воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся</p>   |
|  | <p>ПК-7. Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования</p>                                     | <p>ИПК-7.1. Осуществляет педагогическую деятельность в рамках программ основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования</p>                                     |
|  | <p>ПК-8. Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования</p> | <p>ИПК-8.1. Осуществляет организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования</p> |

По ОПОП ВО установлены индикаторы достижения универсальных, общепрофессиональных и, при наличии, обязательных профессиональных компетенций. В Приложении 7 – Матрица компетенций.

## **Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **5.1. Учебный план и календарный учебный график**

Учебный план - документ, который определяет перечень, трудоёмкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации

обучающихся. В учебном плане выделяется объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее – контактная работа) по видам учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Структура программы включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

При реализации образовательной программы обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) (избираемых в обязательном порядке) и факультативных дисциплин (модулей) (необязательных для изучения при освоении образовательной программы). Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

В рамках программы выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений. Объём обязательной части устанавливается ФГОС ВО.

Учебный план представлен в Приложении 2 основной профессиональной образовательной программы.

Календарный учебный график устанавливает по годам обучения (курсам) последовательность реализации и продолжительность теоретического обучения, зачётно-экзаменационных сессий, практик, ГИА, каникул (Приложение 3).

Копии учебного плана и календарного учебного графика размещаются на официальном сайте Университета.

## **5.2. Типы практики**

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе - практики).

Типы учебной практики:

Ознакомительная практика

Типы производственной практики:

Научно-исследовательская работа

Педагогическая практика

Преддипломная практика

## **5.3. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик**

Копии рабочих программ учебных дисциплин (модулей) и практик (Приложения 4,5), аннотации к рабочим программам дисциплин (по каждой дисциплине в составе образовательной программы) размещаются на официальном сайте Университета. Место модулей в образовательной программе и входящих в них учебных дисциплин, практик определяется в соответствии с учебным планом.

### **Факультативные дисциплины**

При реализации образовательной программы обучающимся обеспечивается возможность освоения следующих факультативных дисциплин (модулей) (необязательных для изучения при освоении образовательной программы): «Физические свойства веществ», «Зеленая химия».

Факультативные дисциплины не включаются в объём образовательной программы и призваны углублять и расширять научные и прикладные знания, умения и навыки обучающихся, способствовать повышению уровня сформированности универсальных и (или) общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы. Избранные обучающимся факультативные дисциплины являются обязательными для освоения.

Общая трудоёмкость факультативных дисциплин 4 з.е.

### Практики

В процессе реализации программы практикоориентированность образования, деятельностный подход обеспечиваются учебным событием, которое определяется как интегрирующий элемент (дисциплина, практика), позволяющий обучающимся использовать в ситуациях, максимально приближенным к реальным условиям профессиональной деятельности, знания и умения, полученные при освоении различных дисциплин модуля. Распределение практик в рамках обязательной части программы и части, формируемой участниками образовательных отношений, и соответствующих образовательных модулей представлено в таблице.

| Наименование и краткое содержание практики   | Компетенции     | Объём,<br>з.е. |
|--|-----------------|----------------|
| <b>Обязательная часть</b>  |                 |                |
| <b>Типы учебной практики</b>   |                 |                |
| <p style="text-align: center;">Ознакомительная практика</p> <p>В основные задачи практики входят:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Закрепление теоретических знаний по изученным разделам химии;</li><li>2. Знакомство и изучение студентом деятельности специалиста на производстве или в лаборатории;</li><li>3. Проверка степени готовности будущего бакалавра к самостоятельной работе;</li><li>4. Приобретение практических навыков использования знаний и умений в профессиональной деятельности;</li><li>5. Формирование умений подготовки отчетов о выполненной работе, подготовки выступления с сообщениями и докладами.</li></ol> <p>Программа практики состоит из нескольких взаимосвязанных тематических разделов, каждый из которых является направлением деятельности студента в период практики:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности</li><li>2. Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний</li><li>3. Работа на рабочем месте, сбор материалов</li><li>4. Ознакомление с нормативно-правовой документацией</li><li>5. Ознакомление с принципами работы предприятия или лаборатории</li><li>6. Проведение исследований или операций по известной методике</li><li>7. Обработка и анализ полученной информации</li><li>8. Наблюдения, измерения, проведение эксперимента</li><li>9. Мероприятия по сбору, обработке и систематизации экспериментального и литературного материала</li><li>10. Обработка и систематизация материала, написание отчета</li></ol> <p>Способы проведения практики: стационарная, выездная</p> <ol style="list-style-type: none"><li>11. Подготовка презентации и защита</li></ol> <p>Практика проводится на базе кафедры органической химии и технологий ФГБОУ ВО «КубГУ», а также предприятий и</p> | ОПК-1;<br>ОПК-2 | 6              |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>организаций г. Краснодара и Краснодарского края на 2 курсе обучения (4 семестр).<br/>         Форма проведения практики: дискретная<br/>         Форма промежуточной аттестации по практике – зачет.</p>  |   |   |
| <b>Типы производственной практики</b>  |   |   |
| <p style="text-align: center;">Научно-исследовательская работа</p> <p>В основные задачи практики входят:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закрепление теоретических знаний по всем разделам химии.</li> <li>2. Проверка степени готовности будущего бакалавра к самостоятельной работе для дальнейшей научно-исследовательской деятельности.</li> <li>3. Приобретение практических навыков использования знаний и умений в последующей трудовой деятельности.</li> <li>4. Усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных исследований.</li> <li>5. Научиться выполнять различные операции по предложенным методикам.</li> <li>6. Обрабатывать и анализировать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.</li> <li>7. Обращаться с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.</li> </ol> <p>Программа практики состоит из нескольких взаимосвязанных тематических разделов, каждый из которых является направлением деятельности студента в период практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности</li> <li>2. Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний</li> <li>3. Работа на рабочем месте, сбор материалов. Ознакомление с нормативно-правовой документацией</li> <li>4. Разработка плана практической части практики и методики проведения эксперимента</li> <li>5. Проведение эксперимента, наблюдения, измерения</li> <li>6. Обработка и анализ полученной информации</li> <li>7. Мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала</li> <li>8. Обработка и систематизация материала, написание отчета</li> <li>9. Подготовка презентации и защита</li> </ol> <p>Способы проведения практики: стационарная, выездная<br/>         Практика проводится на базе кафедры органической химии и технологий ФГБОУ ВО «КубГУ», а также предприятий и организаций г. Краснодара и Краснодарского края на 3 курсе обучения (6 семестр).<br/>         Форма проведения практики: дискретная<br/>         Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет.</p> | <p>ПК-1;<br/>         ПК-2;<br/>         ПК-3;<br/>         ПК-4;<br/>         ПК-5</p> | 3 |

|  |   |          |
|--|---|----------|
| <p style="text-align: center;">Педагогическая практика</p> <p>В основные задачи практики входят:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закрепление теоретических знаний фундаментальных химических дисциплин, методик и технологий их преподавания.</li> <li>2. Приобретение практических навыков использования знаний, умений и навыков в преподавательской деятельности: <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с учебными планами и программами, по которым изучается химия в основной и средней школе, организациях среднего профессионального образования;</li> <li>- проектирование системы занятий в соответствии с учебным планом и ФГОС общего и среднего профессионального образования;</li> <li>- разработка и проведение уроков, внеклассных мероприятий;</li> </ul> </li> <li>3. Совершенствование качества профессиональной подготовки к педагогической деятельности.</li> <li>4. Проверка степени готовности выпускника к профессиональной деятельности в образовательных организациях основного, среднего общего и профессионального образования.</li> </ol> <p>Программа практики состоит из нескольких взаимосвязанных тематических разделов, каждый из которых является направлением деятельности студента в период практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности</li> <li>2. Изучение методической литературы и другой информации о современных педагогических технологиях и методических подходах в процессе обучения химии</li> <li>3. Работа на рабочем месте (школа, СУЗ, ИНСПО), сбор материалов</li> <li>4. Ознакомление с нормативно-правовой документацией</li> <li>5. Разработка планов, проектов педагогической деятельности</li> <li>6. Осуществление запланированной педагогической деятельности</li> <li>7. Обработка, анализ и систематизация полученной информации</li> <li>8. Обработка и систематизация материала, написание отчета</li> <li>9. Подготовка презентации и защита</li> </ol> <p>Способы проведения практики: стационарная, выездная</p> <p>Практика проводится на базе ИНСПО ФГБОУ ВО «КубГУ», а также образовательных организаций г. Краснодара и Краснодарского края на 4 курсе обучения (8 семестр).</p> <p>Форма проведения практики: дискретная</p> <p>Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет.</p> | <p>ПК-6;<br/>ПК-7;<br/>ПК-8</p>               | <p>3</p> |
| <p style="text-align: center;">Преддипломная практика</p> <p>В основные задачи практики входят:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения органической химии и стратегии органического синтеза.</li> </ol>  | <p>ОПК-3;<br/>ОПК-4;<br/>ОПК-5;<br/>ОПК-6</p> | <p>3</p> |



|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>2. Освоение студентом научно-исследовательской деятельности. Использовать знания, полученные в процессе обучения для разработки методик получения новых органических соединений с перспективой их дальнейшего исследования на биологическую активность.</p> <p>3. Проверка степени готовности будущего бакалавра к самостоятельной работе в условиях химической лаборатории.</p> <p>4. Приобретение практических навыков использования знаний, умений и навыков в химической лаборатории (работать с приборами, правильно обращаться с посудой и интерпретировать полученные результаты и делать выводы для развития исследования).</p> <p>5. Сбор, обработка и анализ материала для выполнения выпускной квалификационной работы.</p> <p>Программа практики состоит из нескольких взаимосвязанных тематических разделов, каждый из которых является направлением деятельности студента в период практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности</li> <li>2. Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний</li> <li>3. Работа на рабочем месте, сбор материалов. Мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала</li> <li>4. Разработка новых методик синтеза или синтез новых органических соединений по известной методике</li> <li>5. Обработка и анализ полученной информации</li> <li>6. Обработка и систематизация материала, написание отчета и ВКР</li> <li>7. Подготовка презентации и защита</li> </ol> <p>Способы проведения практики: стационарная</p> <p>Практика проводится на базе кафедры органической химии и технологий ФГБОУ ВО «КубГУ» на 4 курсе обучения (8 семестр).</p> <p>Форма проведения практики: дискретная</p> <p>Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет.</p> |  |  |
|--|--|--|

#### **5.4. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестация (модулям) и практикам**

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) - это комплект методических материалов, устанавливающий процедуру и критерии оценивания результатов обучения по дисциплинами (модулям) и практикам.

Фонд оценочных средств включает в себя:

– перечень типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике (задания для семинаров, практических занятий и лабораторных работ, практикумов, коллоквиумов,

контрольных работ, зачетов и экзаменов, контрольные измерительные материалы для тестирования, примерная тематика курсовых работ, рефератов, эссе, докладов и т.п.);

– методические материалы, определяющие процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

Примерный перечень оценочных средств образовательной программы для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: вопросы и задания для проведения экзамена (зачёта); отчёт по практике (дневник практики); деловая и/или ролевая игра; проблемная профессионально-ориентированная задача; кейс-задача; коллоквиум; контрольная работа; дискуссия; портфолио; проект; разноуровневые задачи и задания; реферат; доклад (сообщение); собеседование; творческое задание; тест; эссе и др.

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности Университет привлекает к экспертизе оценочных средств представителей сообщества работодателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций.

### 5.5. Программа государственной итоговой аттестации

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации определяется локальными нормативными актами Университета.

В Блок 3 образовательной программы «Государственная итоговая аттестация» входят:

| Форма (ы) ГИА  | Количество з.е. | Перечень проверяемых компетенций   |
|--|-----------------|--|
| Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | 6               | УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8 |

Объём блока: 6 з.е.

Программа ГИА включает подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты выпускной квалификационной работы.

Целью ВКР являются:

- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- применение полученных знаний при решении прикладных задач по направлению подготовки;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- овладение современными методами научного исследования;
- выявление степени подготовленности магистрантов к практической деятельности в современных условиях;
- демонстрация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

Копия программы ГИА (Приложение 6) размещается на официальном сайте Университета.

## 5.6 Методические материалы по дисциплинам (модулям), практикам, научно-исследовательской работе и государственной итоговой аттестации

Методические материалы представляют комплект методических материалов по дисциплине (модулю, практике, ГИА), сформированный в соответствии со структурой и содержанием дисциплины (модуля, практики, ГИА), используемыми образовательными технологиями и формами организации образовательного процесса и являются неотъемлемой частью соответствующих рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, программы государственной итоговой аттестации.

Организационно-методические материалы (методические указания, рекомендации), позволяют обучающемуся оптимальным образом спланировать и организовать процесс освоения учебного материала.

Учебно-методические материалы направлены на усвоение обучающимися содержания дисциплины (модуля, практики, НИР, ГИА); а также направлены на проверку и соответствующую оценку сформированности компетенций обучающихся на различных этапах освоения учебного материала.

В качестве учебных изданий используются учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, рабочие тетради, практикум, задачник и др.

## **Раздел 6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Требования к условиям реализации программы бакалавриата включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы бакалавриата, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

### **6.1. Общесистемные требования к реализации образовательной программы**

6.1.1. Университет располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, которое закреплено учредителем за Университетом на праве оперативного управления.

6.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы с использованием собственных ресурсов и ресурсов иных организаций (официальный сайт <https://kubsu.ru/>; электронно-библиотечные системы (ЭБС).

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Использование ресурсов электронной системы обучения в процессе реализации программы регламентируется соответствующими локальными нормативными актами.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных

технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

6.1.3. Образовательная программа бакалавриата в сетевой форме не реализуется.

## **6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы**

6.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Образовательный процесс по реализации программы бакалавриата организуется на базе лабораторий факультета химии и высоких технологий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

6.2.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.2.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

6.2.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ (при наличии) обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **6.3. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы**

6.3.1. Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

6.3.2. Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

6.3.3. 100 процентов (в соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 70 %) численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

6.3.4. 6 процентов (в соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 5 %) численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к

целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

6.3.5. 80 процентов (в соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 60 %) численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

В реализации программы участвуют ведущие преподаватели Университета, имеющие научный и практический опыт в сфере физической химии - авторы учебников, учебных пособий, монографий и научных статей по проблемам мембранной электрохимии.

Среди них:

Ф.И.О. - уч. степень, уч. звание, почётные звания, награды, должность. Автор монографий (учебников): \_\_\_\_\_

Ф.И.О. - \_\_\_\_\_ .

Ф.И.О. - \_\_\_\_\_ .

#### **6.4. Требования к финансовым условиям реализации образовательной программы**

6.4.1. Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

#### **6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе**

6.5.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Университет принимает участие на добровольной основе.

6.5.2. В целях совершенствования программы бакалавриата Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

6.5.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО.

6.5.4. Внешняя оценка качества образовательно по программе бакалавриата может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том

числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии) и (или) требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

#### **6.6. Характеристика социокультурной среды реализации образовательной программы**

Целью формирования и развития социокультурной среды реализации образовательной программы на факультете химии и высоких технологий является подготовка профессионально и культурно ориентированной личности, обладающей мировоззренческим потенциалом, способностями к профессиональному, интеллектуальному и социальному творчеству, владеющей устойчивыми умениями и навыками выполнения профессиональных обязанностей.

Деятельность по организации и развитию воспитывающей социально-культурной среды на факультете химии и высоких технологий ведётся деканом, заместителем декана по воспитательной работе, студенческим советом факультета, студенческим советом общежития, профсоюзной организацией студентов, кураторами академических групп.

Приоритетными направлениями социальной, внеучебной и воспитательной работы на факультете химии и высоких технологий необходимыми для всестороннего развития личности студента являются: \_\_\_\_\_ .

На факультете химии и высоких технологий проводятся внеучебные мероприятия, расширяющие возможности овладения профессиональными компетенциями: \_\_\_\_\_ .

На факультете действуют органы студенческого самоуправления: студенческий совет факультета химии и высоких технологий.

#### **6.7. Условия реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Реализация ОПОП для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья основывается на требованиях ФГОС ВО, Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 №301), локальных нормативных актов.

Обучение по образовательным программам инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется Университетом с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университет создаёт необходимые условия, направленные на обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ОВЗ:

– альтернативная версия официального сайта Университета в сети «Интернет» для слабовидящих;

– специальные средства обучения (обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов крупным шрифтом или в виде аудиофайлов; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации и др.);

– пандусы, поручни, расширенные дверные проёмы и др. приспособления;

– специально оборудованные санитарно-гигиенические помещения;

- электронная информационно-образовательная среда, включающая использование дистанционных образовательных технологий.

Обучающиеся с ОВЗ при необходимости на основании личного заявления могут получать образование на основе адаптированной основной профессиональной

образовательной программы. Адаптация ОПОП осуществляется путём включения в учебный план специализированных адаптационных дисциплин (модулей). Для инвалидов образовательная программа проектируется с учётом индивидуальной программы реабилитации инвалида, разработанной федеральным учреждением медико-социальной экспертизы.

Выбор профильных организаций для прохождения практик осуществляется с учётом состояния здоровья инвалидов и лиц с ОВЗ и при условии выполнения требований доступности социальной среды.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная и государственная итоговая аттестации обучающихся проводятся с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ в Университете установлен особый порядок освоения дисциплины (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

В Университете создана толерантная социокультурная среда. Деканатами факультетов/институтов/филиалов, при необходимости, назначаются лица (кураторы), ответственные за педагогическое сопровождение индивидуального образовательного маршрута инвалидов и лиц с ОВЗ, предоставляется помощь студентов-волонтеров. Университетом осуществляется комплекс мер по психологической, социальной, медицинской помощи и поддержке обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.

**Перечень профессиональных стандартов, обобщённых трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников**

| Код и наименование профессионального стандарта   | Обобщенные трудовые функции   |   |  | Трудовые функции   |  |                                   |
|--|---|---|--|--|--|-----------------------------------|
|  | Код   | наименование  | Уровень квалификации   | наименование   | код  | Уровень (подуровень) квалификации |
| 01.001<br>Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель) | А   | Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования | 6  | Общепедагогическая функция. Обучение   | А/01.6   | 6                                 |
|  |   |   |  | Воспитательная деятельность  | А/02.6   | 6                                 |
|  |   |   |  | Развивающая деятельность   | А/03.6   | 6                                 |
|  | В   | Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ  | 6  | Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования | В/03.6   | 6                                 |
|  | 40.011<br>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам | А   | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы | 5  | Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | А/01.5                            |
| Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок  |   |   |  |  | А/02.5   | 5                                 |



|  |  |  |   |   |        |   |
|--|--|--|---|---|--------|---|
|  |  |  | 5 | Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | А/03.5 | 5 |
|--|--|--|---|---|--------|---|

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

План одобрен Ученым советом вуза  
Протокол № 11 от 31.05.2019

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Ректор \_\_\_\_\_ Астапов М.Б.  
" " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

по программе бакалавриата

04.03.01

Направление 04.03.01 Химия

Химия: физическая химия  
Кафедра: физической химии  
Факультет: химии и высоких технологий

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки (по учебному плану) 2019

Учебный год 2019-2020

Образовательный стандарт № 671 от 17.07.2017

Форма обучения: Очная

Срок получения образования: 4г

| Код    | Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты     | Номер | Дата       |
|--------|---|-------|------------|
| 01     | ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА   |       |            |
| 01.004 | ПЕДАГОГ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ | 38993 | 24.09.2015 |
| 40     | СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ  |       |            |
| 40.011 | СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ                                       | 31692 | 21.03.2014 |

| + | Основной | Типы задач профессиональной деятельности |
|---|----------|--|
| + | +        | научно-исследовательской                 |
| + | -        | педагогический                           |

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе, качеству образования - первый проректор \_\_\_\_\_ /Хазуров Т.А./

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ /Карапетьян Ж.О./

Декан \_\_\_\_\_ /Костырина Т.В./

Зав. кафедрой общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии \_\_\_\_\_ /Буков Н.Н./

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ /Стораженко Т.П./







## АННОТАЦИЯ

### дисциплины Б1.О.01 «Информационно-коммуникационные технологии и анализ данных»

**Направление подготовки/специальность:** 04.03.01 Химия, профили «Аналитическая химия», «Неорганическая химия и химия координационных соединений», «Органическая и биоорганическая химия», «Физическая химия», «Химическая экспертиза и экологическая безопасность».

**Объем трудоемкости:** 2 зачетных единицы (72 часа, из них: контактных 38.2 ч., лекционных 16 ч., лабораторных 18 ч., КСР 4, ИКР 0,2, 33,8 часов самостоятельной работы).

**Цель дисциплины:** Обучить студентов владению современными компьютерными технологиями, техническими средствами и программным обеспечением, необходимым для жизни и деятельности в информационном обществе. Подготовить к практическому использованию информационных технологий для решения задач в области химии и химической технологии.

#### Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с основными понятиями современных информационных технологий.
- сформировать у студентов практические навыки активного использования основных типов ПО, создания и обработки различных электронных документов.

#### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Курс «Информационно-коммуникационные технологии и анализ данных» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.О.01). Для его изучения используются знания школьного общеобразовательного курса «Информатика». Знания и навыки, полученные в результате освоения данного курса, могут быть использованы при изучении большинства дисциплин, таких как неорганическая химия, аналитическая химия, физическая химия, строение вещества, химическая технология и других, в научно-исследовательской работе студентов.

#### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-1, ОПК-3, ОПК-5.

**Основные разделы дисциплины:** история ЭВМ, идеология построения компьютеров, системное и прикладное программное обеспечение, электронные документы (MS Office), компьютерные сети, защита информации, численные методы, решение на ЭВМ различных задач в профессиональной деятельности.

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет во 2 семестре.

**Автор:** канд. хим. наук, доц. Волюнкин В.А.

## АННОТАЦИЯ дисциплины «Введение в термодинамику»

**Объем трудоемкости:** Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа, из них – 74,3 контактных часа: лекционных 36 ч., лабораторных 36 ч., 2 часа КСР и 0,3 часа ИКТ; 34 часа самостоятельной работы; 35,7 часа контроля)

**1.1. Цель дисциплины** «Введение в термодинамику» состоит в формировании у студента системы физико-химических представлений о качественном и количественном протекании термодинамических процессов, в том числе, химических процессов на основе термодинамического подхода.

### **1.2. Задачи дисциплины:**

Изучение основных законов термодинамики и применение этих законов при решении конкретных химических проблем. Умение применять основные законы термодинамики, других естественно-научных дисциплин для расчетов тепловых эффектов химических реакций, умение пользоваться современными справочниками термодинамических данных для вычисления констант равновесия и других термодинамических величин. Владение навыками обработки результатов научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.

В ходе обучения должна найти отражение и выдающаяся роль русских и советских ученых в развитии термодинамики – М.В. Ломоносова, Г.И. Гесса, Н.Н. Бекетова, Д.И. Менделеева, Д.П. Коновалова, Н.Н. Семенова и др.

При практическом проведении термодинамических расчетов большую помощь оказывает применение в учебном процессе компьютеров, использование компьютерных программ для типичных физико-химических расчетов. Перечисленные задачи должны способствовать формированию современного бакалавра химии.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.08 «Введение в термодинамику» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана направления 04.03.01 Химия. Изучение дисциплины «Введение в термодинамику» происходит одновременно с изучением дисциплин: Б1.Б.05 «Математика», Б1.Б.06 «Информатика», Б1.Б.07 «Физика», Б1.Б.12 «Неорганическая химия». Знания, приобретенные при освоении дисциплины «Введение в термодинамику», могут быть использованы при изучении дисциплин: Б1.Б.13 «Аналитическая химия», Б1.Б.14 «Органическая химия», Б1.Б.15 «Физическая химия», Б1.Б.16 «Химические основы биологических процессов», Б1.Б.17 «Высокомолекулярные соединения», Б1.Б.18 «Химическая технология», Б1.Б.20 «Коллоидная химия», прохождении производственной, преддипломной практики, научно-исследовательской работы, выполнении курсовой и выпускной квалификационной работы.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-3, ПК-5.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |                       |                  |
|--------|--------------------|---------------------------------------|---|-----------------------|------------------|
|        |                    |                                       | знать   | уметь                 | владеть          |
| 1      | ОПК-1              | способностью использовать             | Методы написания  | Рассчитывать тепловые | Методами расчёта |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |   |  |
|--------|--------------------|---|---|---|--|
|        |                    |   | знать   | уметь   | владеть  |
|        |                    | полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач             | термохимических уравнений                                   | эффекты химических реакций  | теплового эффекта химической реакции по табличным данным о теплотах образования и сгорания веществ |
| 2      | ОПК-3              | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности              | Термодинамические методы описания химического равновесия    | Определять направление самопроизвольного протекания химической реакции в стандартных условиях | Навыками теоретического и экспериментального исследования  |
| 3      | ПК-5               | способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий | Основы работы на персональном компьютере                    | Представлять данные с использованием современных компьютерных технологий                      | Методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов                              |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в I семестре

| № раздела | Наименование разделов                    | Количество часов |                   |    |    |                        |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|           |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1         | Основные понятия термодинамики.          | 18               | 6                 | 0  | 6  | 6                      |
| 2         | Первое начало термодинамики. Термохимия. | 20               | 8                 | 0  | 6  | 6                      |



| № раз-дела | Наименование разделов                                     | Количество часов |                   |    |    |                        |
|------------|---|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|            |   | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|            |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 3          | Второе начало термодинамики. Энтропия.                    | 22               | 8                 | 0  | 8  | 6                      |
| 4          | Третье начало термодинамики. Функции Гиббса, Гельмгольца. | 22               | 6                 | 0  | 8  | 8                      |
| 5          | Основы термодинамики химического равновесия.              | 24               | 8                 | 0  | 8  | 8                      |
|            | <i>Итого по дисциплине:</i>                               | 106              | 36                | 0  | 36 | 34                     |

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен*

**Основная литература:**

1. Буданов, В. В. Химическая термодинамика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Буданов, А. И. Максимов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 320 с. - <https://e.lanbook.com/book/89932>.

2. Бажин, Николай Михайлович. Термодинамика для химиков [Текст]: учебник для студентов вузов / Н. М. Бажин, В. А. Иванченко, В. Н. Пармон. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия : КолосС, 2004. - 416 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - Библиогр. : с. 416-417.

Авторы РПД

д-р хим. наук, проф. Заболоцкий В.И.

канд. хим. наук, доцент кафедры физической химии С.С.Мельников

## **АННОТАЦИЯ**

### **дисциплины Б1.О.14 «ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ХИМИИ»**

**Объём трудоёмкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них контактная работа 72,2ч.: лекционных - 34 ч., практических - 34 ч., КСР- 4 ч., ИКР- 0,2ч.; 35,8ч.- СР)

#### **Цель дисциплины:**

*Цель* изучения дисциплины – получение студентами представлений о химии, как о логически единой, закономерно развивающейся системе знаний, о материальном мире и о месте химии в этой системе. Изучение динамики развития химических знаний и способов их получения, выявление законов, управляющих их построением и развитием, установление перспективы развития химии.

В рамках методологической части курса - рассмотрение во взаимной связи важнейших понятий и моделей, используемых в главных химических дисциплинах, а также в обобщенном виде систему подходов и методов, используемых в химических исследованиях, что необходимо для формирования научного типа мышления будущих специалистов.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучить основные этапы истории развития системы химических наук
- знакомство студентов с фундаментальными понятиями химии и их эволюцией;
- изучения основ методологического обоснования проведения теоретических;
- и экспериментальных исследований в области получения веществ и материалов, изучения их структуры, состава и исследования их свойств;
- получения практических навыков обработки, анализа и обобщения научно- технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта в области химической науки;
- установить взаимосвязь между естественнонаучными и гуманитарными предметами.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина относится к блоку Б.1 обязательной части (Б1.О.14) учебного плана по направлению подготовки – 04.03.01 Химия (бакалавриат) базируется на школьных знаниях курса химии, физики (газовые законы, строение атома и др.) В содержательном плане дисциплина связана с такими дисциплинами, как общая неорганическая химия, аналитическая химия, физическая химия, органическая химия.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-6.

| № п. п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |   |  |
|---------|--------------------|---|--|---|--|
|         |                    |   | знать  | уметь   | владеть  |
| 1       | <b>ОПК-6</b>       | Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе | Источники и методы анализа научно-технической литературы; нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе для предоставления научных отчётов и докладов | Анализировать, систематизировать, обобщать и представлять полученный результат научных исследований | Навыками использования компьютерных технологий для поиска и обработке научной и технической информации; Навыками составления отчётов, докладов, статей на основании проделанной научной работы в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе |

**Основные разделы дисциплины:**

| раздел а | Наименование разделов                                       | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|          |   | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|          |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
|          | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1.       | Химия древнего мира и средних веков                         | 12               | 4                 | 4  | -  | 4                    |
| 2.       | Химия 17-18 века<br>Открытие гальванического электричества. | 14               | 4                 | 6  | -  | 4                    |

|    |  |      |    |    |   |      |
|----|--|------|----|----|---|------|
| 3. | Основные достижения химии XIX в. Химическая систематика элементов.     | 14   | 6  | 4  | - | 4    |
| 4. | Развитие органической химии. Биохимия                                  | 13   | 6  | 2  | - | 4    |
| 5. | Химия 20 века  | 15,8 | 4  | 6  | - | 5,8  |
| 6. | Структура и функции научного знания.                                   | 11   | 4  | 4  | - | 3    |
| 7. | Методологические проблемы химии. Место химии в системе научного знания | 19   | 6  | 6  | - | 7    |
| 8. | Защита рефератов   | 6    | -  | 2  | - | 4    |
|    |  |      |    |    |   |      |
|    | <i>Итого по дисциплине</i>   |      | 34 | 34 |   | 35,8 |

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

**Основная литература:**

1. Джуа, М. История химии=Storia della chimica / М. Джуа ; под ред. С.А. Погодина ; пер. с итал. Г.В. Быкова. - Москва : Мир, 1975. - 481 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447851>

Автор РПД к. х. н., доцент

Кузнецова С.Л.

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины Б1.О.15 «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

**Объем трудоемкости:** 8 зачетных единиц (288 часов, из них – 212,6 контактных часа: лекционных 136 ч., практических 68 ч., 8 ч. КСР и 0,6 ч. ИКР; 22 ч. самостоятельной работы; 53,4 часа контроль)

**Цель дисциплины** формирование у обучающихся современных представлений о строении, свойствах неорганических соединений, закономерностях протекания химических процессов в неорганических соединениях и определение роли предметных знаний в формировании системы компетенций химика для эффективной адаптации в условиях будущей профессиональной среды.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать теоретический фундамент современной химии как единой, логически связанной системы.
- расширить и закрепить базовые понятия химии, необходимые для дальнейшего изучения аналитической, органической и физической химии.
- сформировать умения и навыки экспериментальной работы, самостоятельной работы с научно-технической литературой.
- развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана направления 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая химия и технологии» и логично связана с одновременно изучаемыми дисциплинами «Введение в термодинамику», «Кристаллография», «Математика», «Физика».

Освоение дисциплины «Неорганическая химия» необходимо как предшествующее дисциплинам обязательной части «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия», «Химическая технология», а также дисциплин вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия – «Химия координационных соединений», «Строение вещества», «Методы исследования неорганических и координационных соединений» и других.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-1.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |   |   |
|--------|--------------------|---|--|---|---|
|        |                    |   | знать  | уметь   | владеть   |
| 1      | ОПК-1              | Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений | основы современных теорий в области общей и неорганической химии; свойства химических элементов и их соединений; закономерности их измене- | количественно описывать явления и закономерности в неорганических системах; использовать теоретические основы неорганической химии на для решения | системой фундаментальных химических понятий, базовыми знаниями фундаментальных разделов химии; расчетными |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |                    |  |
|--------|--------------------|------------------------|---|--------------------|--|
|        |                    |                        | знать   | уметь              | владеть  |
|        |                    |                        | ния по периодам и подгруппам Периодической системы на основе теорий о строении атомов, молекул и немолекулярных веществ | практических задач | методами определения физико-химических величин при решении прикладных химических задач; методами комплексного системного подхода к рассмотрению химических процессов |

### Основные разделы дисциплины:

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре

| №  | Наименование разделов (тем)                                 | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|---|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |   | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1  | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1. | Основные понятия и законы химии                             | 12               | 6                 | 4  | -  | 2                    |
| 2. | Энергетика и направление химических процессов               | 15               | 10                | 4  | -  | 1                    |
| 3. | Химическая кинетика   | 15               | 10                | 4  | -  | 1                    |
| 4. | Многокомпонентные системы; растворы                         | 19               | 10                | 8  | -  | 1                    |
| 5. | Окислительно-восстановительные реакции                      | 13               | 10                | 2  | -  | 1                    |
| 6. | Строение атома. Периодический закон и периодическая система | 17               | 10                | 6  | -  | 1                    |
| 7. | Состав атомного ядра, радиоактивность                       | 3                | 2                 | -  | -  | 1                    |
| 8. | Химическая связь  | 17               | 10                | 6  | -  | 1                    |
|    | <i>Итого по дисциплине:</i>                                 | 111              | 68                | 34 | -  | 9                    |

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| №   | Наименование разделов (тем) | Количество часов |                   |    |    |                      |
|-----|-----------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|     |                             | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|     |                             |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1   | 2                           | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 9.  | Водород, его соединения     | 8                | 2                 | 2  | -  | 4                    |
| 10. | р-элементы VII группы       | 14               | 6                 | 2  | -  | 6                    |
| 11. | р-элементы VI группы        | 14               | 6                 | 2  | -  | 6                    |
| 12. | р-элементы V группы         | 12               | 4                 | 2  | -  | 6                    |
| 13. | р-элементы IV группы        | 12               | 4                 | 2  | -  | 6                    |

|     |  |       |    |    |   |     |
|-----|--|-------|----|----|---|-----|
| 14. | p-элементы III группы                  | 10    | 2  | 2  | - | 6   |
| 15. | s-элементы II группы                   | 8     | 2  | 2  | - | 4   |
| 16. | s-элементы I группы                    | 8     | 2  | 2  | - | 4   |
| 17. | Инертные газы                          | 3,8   | 2  | -  | - | 1,8 |
| 18. | Комплексные соединения                 | 15    | 6  | 2  | - | 7   |
| 19. | d-элементы IV группы                   | 12    | 4  | 2  | - | 6   |
| 20. | d-элементы V группы                    | 12    | 4  | 2  | - | 6   |
| 21. | d-элементы VI группы                   | 12    | 4  | 2  | - | 6   |
| 22. | d-элементы VII группы                  | 12    | 4  | 2  | - | 6   |
| 23. | d-элементы VIII группы                 | 12    | 4  | 2  | - | 6   |
| 24. | d-элементы I группы                    | 12    | 4  | 2  | - | 6   |
| 25. | Элементы побочной подгруппы II группы  | 12    | 4  | 2  | - | 6   |
| 26. | Элементы побочной подгруппы III группы | 12    | 4  | 2  | - | 6   |
|     | <i>Итого по дисциплине:</i>            | 182,8 | 68 | 34 | - | 13  |

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен в 1 и 2 семестрах*

**Основная литература:**

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 752 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50684>

2. Гринвуд, Н. Химия элементов: в 2 т. (комплект) [Электронный ресурс] : справ. / Н. Гринвуд, Эрншо А.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 1348 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94157>

3. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для студентов химико-технологических вузов : [в 2 т.] . Т. 1 : Теоретические основы химии / под ред. А. Ф. Воробьева. - М. : Академкнига, 2004. - 371 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 5946281291.

4. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для студентов вузов : [в 2 т.] . Т. 2 : Химические свойства неорганических веществ / [А. Ф. Воробьев и др.] ; под ред. А. Ф. Воробьева. - М. : Академкнига, 2007. - 544 с. - Авторы указаны на обороте тит. листа. - Библиогр. : с. 543. - ISBN 5946282565.

5. Батаева, Е.В. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебное пособие для студентов классических университетов, обучающихся по нехимическим специальностям / Е. В. Батаева, А. А. Буданова ; под ред. С. Ф. Дунаева ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Хим. фак. - М. : Академия, 2010. - 156 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 154. - ISBN 9785769568978.

Авторы РПД



Буков Н.Н.

Пашевская Н.В..

## АННОТАЦИЯ дисциплины Б1.О.16 «ПРАКТИКУМ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

**Объем трудоемкости:** 7 зачетных единиц (252 часа, из них – 204,4 контактных часа: лабораторных работ 204ч., 0,4 ч.; 47,6 ч. самостоятельной работы)

**Цель дисциплины** формирование и развитие навыков проведения химического эксперимента, как основного метода изучения химических систем, и интерпретации полученных результатов на основе базовых понятий и фундаментальных законов общей и неорганической химии.

### **Задачи дисциплины:**

- Освоить методы проведения химического эксперимента, как основного средства изучения химических явлений.
- Сформировать умения и навыки безопасного обращения с лабораторным оборудованием и химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
- Сформировать умения и навыки планирования, постановки, проведения химического эксперимента и описания полученных результатов на основе фундаментальных законов химии в зависимости от цели исследования.
- Расширить и закрепить базовые понятия химии, необходимые для дальнейшего изучения аналитической, органической и физической химии.
- Сформировать умения и навыки самостоятельной работы с источниками научно-технической информации.
- Развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний.

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Практикум по неорганической химии» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана направления 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая химия и технологии» и логично связана с одновременно изучаемыми дисциплинами «Введение в термодинамику», «Кристаллография», «Математика», «Физика».

Освоение дисциплины «Практикум по неорганической химии» необходимо как предшествующее дисциплинам обязательной части «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия», «Химическая технология», а также дисциплин вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия – «Химия координационных соединений», «Строение вещества», «Методы исследования неорганических и координационных соединений» и других.

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                  |  |   |
|--------|--------------------|---|--|--|---|
|        |                    |   | знать  | уметь  | владеть   |
| 1      | ОПК-2              | Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изу- | фундаментальные химические законы и их применение; закономерности протекания | подбирать условия для получения неорганических веществ заданного состава; самостоятельно | основными методиками синтеза и исследования неорганических веществ; |



| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |   |   |
|--------|--------------------|--|---|---|---|
|        |                    |  | знать   | уметь   | владеть   |
|        |                    | чение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием | химических процессов; основные методы синтеза, выделения, очистки и исследования неорганических веществ; правила техники безопасности при работе с химическими веществами | выполнять синтезы неорганических веществ, их выделение, очистку и идентификацию и интерпретировать экспериментальные данные | навыками работы в химической лаборатории, техникой лабораторных работ; методами безопасной работы в химической лаборатории; навыками использования химических знаний и умений в практической деятельности |

### Основные разделы дисциплины:

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре

| №  | Наименование разделов (тем)   | Количество часов |                   |    |     |                      |
|----|---|------------------|-------------------|----|-----|----------------------|
|    |   | Всего            | Аудиторная работа |    |     | Внеаудиторная работа |
|    |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР  |                      |
| 1  | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6   | 7                    |
| 1. | Основные понятия и законы химии   |                  | -                 | -  | 24  | 5                    |
| 2. | Энергетика и направление химических процессов   |                  | -                 | -  | 12  | 5                    |
| 3. | Химическая кинетика   |                  | -                 | -  | 12  | 5                    |
| 4. | Многокомпонентные системы; растворы   |                  | -                 | -  | 24  | 5                    |
| 5. | Окислительно-восстановительные реакции  |                  | -                 | -  | 12  | 5                    |
| 6. | Строение атома. Периодический закон и периодическая система Состав атомного ядра, радиоактивность |                  | -                 | -  | 6   | 5                    |
| 7. | Химическая связь  |                  | -                 | -  | 6   | 6                    |
| 8. | Комплексные соединения  |                  | -                 | -  | 6   | 5,8                  |
|    | <i>Итого</i>  | 144              | -                 | -  | 102 | 41,8                 |

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| №   | Наименование разделов (тем)          | Количество часов |                   |    |    |                      |
|-----|--------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|     |                                      | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|     |                                      |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1   | 2                                    | 3                | 4                 | 5  |    | 7                    |
| 9.  | Кислород. Водород. Перекись водорода |                  | -                 | -  | 6  | 0,35                 |
| 10. | Элементы VII А группы.               |                  | -                 | -  | 6  | 0,35                 |
| 11. | Элементы VI А группы.                |                  | -                 | -  | 6  | 0,35                 |

|                             |   |     |   |   |     |      |
|-----------------------------|---|-----|---|---|-----|------|
| 12.                         | Элементы VI A группы.                     |     | - | - | 12  | 0,35 |
| 13.                         | Элементы IV A группы.                     |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 14.                         | Элементы III A группы.                    |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 15.                         | s-элементы II группы                      |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 16.                         | s-элементы I группы                       |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 17.                         | Элементы побочных подгрупп III - V групп. |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 18.                         | Элементы побочной подгруппы VI группы.    |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 19.                         | Элементы побочной подгруппы VII группы.   |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 20.                         | Элементы побочной подгруппы VIII группы.  |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 21.                         | Элементы побочной подгруппы I группы.     |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 22.                         | Элементы побочной подгруппы II группы.    |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 23.                         | Редкоземельные элементы                   |     | - | - | 6   | 0,35 |
| 24.                         | Комплексные соединения                    |     | - | - | 6   | 0,55 |
| <i>Итого</i>                |   | 108 | - | - | 102 | 5,8  |
| <i>Итого по дисциплине:</i> |   | 252 | - | - | 204 | 47,6 |

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен в 1 и 2 семестрах*

**Основная литература:**

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 752 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50684>

2. Гринвуд, Н. Химия элементов: в 2 т. (комплект) [Электронный ресурс] : справ. / Н. Гринвуд, Эрншо А.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 1348 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94157>

3. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для студентов химико-технологических вузов : [в 2 т.] . Т. 1 : Теоретические основы химии / под ред. А. Ф. Воробьева. - М. : Академкнига, 2004. - 371 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 5946281291.

4. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для студентов вузов : [в 2 т.] . Т. 2 : Химические свойства неорганических веществ / [А. Ф. Воробьев и др.] ; под ред. А. Ф. Воробьева. - М. : Академкнига, 2007. - 544 с. - Авторы указаны на обороте тит. листа. - Библиогр. : с. 543. - ISBN 5946282565.

5. Батаева, Е.В. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебное пособие для студентов классических университетов, обучающихся по нехимическим специальностям / Е. В. Батаева, А. А. Буданова ; под ред. С. Ф. Дунаева ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Хим. фак. - М. : Академия, 2010. - 156 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 154. - ISBN 9785769568978.

Авторы РПД

Буков Н.Н.

Пащевская Н.В..

**АННОТАЦИЯ рабочей программы**  
дисциплины Б1.О.17 «Физика»,  
направление - 04.03.01 *Химия*,  
профиль – *Органическая и биоорганическая химия*,  
академический бакалавриат.

**Объем трудоемкости:** 10 зачетных единиц (360 часов, из них: 212,9 часа контактной работы, включая лекционных 48 часов, лабораторных 102 часа, семинарских 54 часа, 0,9 часа ИКР и 8 часов КСР; 58 часов самостоятельной работы и 89,1 часа контроль).

**Цели и задачи изучения дисциплины**

Модернизация и развитие курсов физики связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавров.

Внедрение высоких технологий в инженерную практику предполагает основательное знакомство как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований.

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика» является идеальной для формирования у студентов общепрофессиональных компетенций.

**Задачи дисциплины:**

- создание универсальной базы для изучения общепрофессиональных дисциплин, фундамента последующего обучения в магистратуре, аспирантуре;
- формирование цельного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование навыков системно-аналитической постановки задач физического моделирования процессов и объектов исследования.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.О.17 *Физика* относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана направления подготовки 04.03.01 *Химия*, предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений.

Для успешного освоения курса физики необходимы знания предшествующих (или параллельных дисциплин): высшая математика, информатика.

В свою очередь, освоение курса физики способствует более глубокому пониманию законов химии, экологии.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование общепрофессиональных компетенций: *ОПК-4*.

| Инд. компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |   |  |
|------------------|---|---|---|--|
|                  |   | знать   | уметь   | владеть  |
| ОПК-4            | способность планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач. | как планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач. | планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач. | навыками планирования работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических умений решения математических и физических задач. |

### Основные разделы дисциплины:

Дисциплина «Физика» включает в себя следующие разделы:

1. Механика.
2. Молекулярная физика и термодинамика.
3. Электричество и магнетизм.
4. Оптика.
5. Физика атома.
6. Ядерная физика.

**Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины и по семестрам:**

#### Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре:

| № раздела    | Наименование разделов               | Количество часов |                   |           |           |           |
|--------------|-------------------------------------|------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|
|              |                                     | Всего            | Аудиторная работа |           |           | СРС       |
|              |                                     |                  | Л                 | ПР        | ЛР        |           |
| 1            | Механика                            | 46               | 10                | 10        | 20        | 6         |
| 2            | Молекулярная физика и термодинамика | 33               | 6                 | 8         | 14        | 5         |
| <b>Итого</b> |                                     | <b>79</b>        | <b>16</b>         | <b>18</b> | <b>34</b> | <b>11</b> |

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре:

| № раз-дела   | Наименование разделов     | Количество часов |                   |           |           |           |
|--------------|---------------------------|------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|
|              |                           | Всего            | Аудиторная работа |           |           | СРС       |
|              |                           |                  | Л                 | ПР        | ЛР        |           |
| 3            | Электричество и магнетизм | 39,5             | 8                 | 10        | 18        | 18        |
| 4            | Оптика                    | 39,5             | 8                 | 8         | 16        | 18        |
| <b>Итого</b> |                           | <b>79</b>        | <b>16</b>         | <b>18</b> | <b>34</b> | <b>36</b> |

**Разделы дисциплины, изучаемые во 4 семестре:**

| № раз-дела   | Наименование разделов | Количество часов |                   |           |           |           |
|--------------|-----------------------|------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|
|              |                       | Всего            | Аудиторная работа |           |           | СРС       |
|              |                       |                  | Л                 | ПР        | ЛР        |           |
| 5            | Физика атома          | 46               | 10                | 10        | 20        | 6         |
| 6            | Ядерная физика        | 33               | 6                 | 8         | 14        | 5         |
| <b>Итого</b> |                       | <b>79</b>        | <b>16</b>         | <b>18</b> | <b>34</b> | <b>11</b> |

Примечание: Л – лекции, ПР – практические работы, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамены в конце каждого семестра.

**Основная литература:**

1. Бордовский Г. А. Общая физика в 2 т. Том 2: учебное пособие для академического бакалавриата / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 299 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/E7C051DE-ABA1-4C0B-8E84-C910D870F723](http://www.biblio-online.ru/book/E7C051DE-ABA1-4C0B-8E84-C910D870F723).

2. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие [для вузов] / Т.И. Трофимова. — М.: Академия, 2014.

Автор РПД \_\_\_\_\_ Быковский П.И.

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины Б1.О.18 «КРИСТАЛЛОГРАФИЯ»**

**Объём трудоёмкости:** 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 74,3 часа контактной работы: лекционных 34 ч., лабораторных 34 ч., КСР 6 ч., ИКР 0,3 ч.; контрольные часы 26,7 ч.; 79 час самостоятельной работы).

**Цель дисциплины:**

- Формирование современных представлений об общих принципах строения кристаллов и классификации кристаллических структур, раскрытие причинно-следственных связей между составом, строением, свойствами и применением кристаллических веществ.

**Задачи дисциплины:**

- Раскрытие роли кристаллографии в современной теоретической и прикладной химии и обеспечении жизни общества.
- Освоение и применение важнейших методов описания пространственного строения химических веществ.
- Рассмотрение основных закономерностей строения кристаллов и конкретных сведений о кристаллических структурах важнейших классов химических соединений.
- Формирование умений самостоятельно применять, пополнять и систематизировать полученные знания, моделировать структуры кристаллов, интерпретировать и предсказывать общие закономерности строения классов веществ, устанавливать качественные и количественные зависимости свойств кристаллических веществ от их строения.
- Развитие мыслительных и творческих способностей студентов, формирование ориентировочной основы деятельности при получении, исследовании и описании кристаллических веществ.
- Формирование умений представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Кристаллография» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия. Для успешного освоения кристаллографии необходимы знания, умения, опыт деятельности, предусмотренные такими дисциплинами Блока 1, как «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Введение в термодинамику». «Кристаллография» важна для последующего изучения дисциплин «Строение вещества», «Химия твердого тела».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины ориентирован на формирование компетенций ОПК-2, ОПК-6.

| № п.п. | Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенций  |   |   |
|--------|---|--|---|---|
|        |   | знать  | уметь   | владеть   |
| 1      | ОПК-2<br>Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент включая синтез, анализ, изучение структуры и | - свойства и особенности структуры кристаллических соединений, обеспечивающих их широкое применение; | - формулировать определения основных понятий кристаллографии, объяснять их сущность;<br>-формулировать и объяснять основные | - навыками целенаправленного планирования и осуществления эксперимента для синтеза кристаллических веществ; |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   | свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием   | -достижения науки и перспективы создания новых материалов путём модифицирования кристаллических структур соединений;   | законы и теории кристаллографии; - проводить синтез кристаллических веществ и изучать их структуру и свойства с соблюдением норм техники безопасности; -моделировать структуры соединений на основе анализа их состава и свойств; -исследовать процессы с участием кристаллических веществ   | -методами описания кристаллических структур на основе а) геометрической теории кристаллических решеток; б) теории точечной и пространственной симметрии кристаллов; в) теории плотнейших упаковок;  |
| 2 | ОПК-6<br>Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе | -инструментарий подготовки, получения, обработки и передачи учебной, научной и научно-технической информации ;<br>-методы представления полученных результатов; -структуру и требования к оформлению отчетов и презентаций | -осуществлять поиск информации; -преобразовывать информацию из одной формы представления в другие; интерпретировать информацию из разных источников в соответствии с целью работы; -формулировать обоснованные выводы на основе анализа информации; -применять лабораторные методы выращивания кристаллов и изучения их свойств<br>-объяснять причины и условия образования кристаллов, механизмы их роста; -обрабатывать, осмысливать, интерпретировать результаты деятельности, формулировать выводы; -оформлять отчеты в соответствии с принятыми нормами | -оптимальными способами поиска и средствами поиска и обработки научной и научно-технической информации; -навыками критического восприятия информации, её хранения и передачи; -методами обработки результатов экспериментов; -профессиональными основами речевой коммуникации на примере описания кристаллических структур в рамках изученных теорий; - владеть научным стилем изложения текста, навыками форматирования материала в текстовых редакторах и редакторах презентаций. |

### Основные разделы дисциплины

| №<br>раздела | Наименование<br>разделов                                     | Количество часов |                      |          |           |                           |
|--------------|--|------------------|----------------------|----------|-----------|---------------------------|
|              |  | Всего            | Аудиторная<br>работа |          |           | Самостоятельная<br>работа |
|              |  |                  | Л                    | ПЗ       | ЛР        |                           |
| 1            | 2  | 3                | 4                    | 5        | 6         | 7                         |
| 1            | Введение   | 4                | 2                    | -        |           | 2                         |
| 2            | Геометрия<br>кристаллического<br>пространства                | 20               | 6                    | -        | 4         | 10                        |
| 3            | Точечная симметрия<br>кристаллов                             | 20               | 6                    | -        | 4         | 10                        |
| 4            | Орбиты точечных<br>групп симметрии                           | 16               | 4                    | -        | 4         | 8                         |
| 5            | Пространственная<br>симметрия<br>кристаллических<br>структур | 18               | 4                    | -        | 4         | 10                        |
| 6            | Методы получения и<br>исследования<br>кристаллов             | 26               | 4                    | -        | 10        | 12                        |
| 7            | Описание и<br>систематика<br>кристаллических<br>структур     | 23               | 4                    | -        | 4         | 15                        |
| 8            | Структуры конкретных<br>кристаллов                           | 20               | 4                    | -        | 4         | 12                        |
|              | <b><i>Итого по дисциплине</i></b>                            |                  | <b>34</b>            | <b>-</b> | <b>34</b> | <b>79</b>                 |

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен.

**Основная литература:**

1. Чупрунов Е.В., Хохлов А.Ф., Фаддеев М.А. Основы кристаллографии. – М.: Издательство Физико-математической литературы, 2004. – 500 с.

**Автор РПД** Стороженов Т.П.



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины Б1.О.19 «Аналитическая химия»**

**Объем трудоемкости:** 8 зач.ед. (288 часов), из них – 144,6 контактных часов, включая лекционных 68 часов, практических занятий 68 часов, КСР 8 часов, ИКР 0,6 часа. На самостоятельную работу студентов отведен 81 час.

**1.1. Цель дисциплины:** формирование базовых знаний о видах и способах химического анализа, методах определения состава веществ, выработка комплекса соответствующих умений и навыков и формирование компетенций для успешного осуществления профессиональной деятельности.

**1.2. Задачи дисциплины:** изучение основ теории химических, физико-химических и физических методов анализа различных объектов, приобретение навыков химического эксперимента, навыков работы на современной учебно-научной аппаратуре и на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях, изучение особенностей анализа различных объектов.

**1.3. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.О.19 «Аналитическая химия» является дисциплиной обязательной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия и информационно и логически связана со следующими дисциплинами:

- Физические методы анализа;
- Неорганическая химия;
- Практикум по неорганической химии;
- Физика;
- Математика;
- Физическая химия;
- Практикум по физической химии;
- Органическая химия;
- Практикум по органической химии.

Параллельно с курсом аналитической химии обучающиеся изучают дисциплину «Практикум по аналитической химии» и «Физические методы анализа». Это позволяет расширить и углубить их знания возможностей практического применения современных методов аналитической химии.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции: ОПК-1;

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |   |   |
|--------|--------------------|---|--|---|---|
|        |                    |   | знать  | уметь   | владеть   |
| 1.     | ОПК-1              | Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений | Основные законы, принципы и теоретические основы важнейших химических и физико-химических методов исследования состава веществ и | интерпретировать результаты выполненных анализов; использовать фундаментальные физико-химические знания для объяснения процессов, лежащих в основе отдельных методов анализа, для выбора методов и методик анализа и оптимизации его условий; обсуждать | системой представлений о современных аналитических методах исследования состава веществ и материалов; методологией проверки результатов химического анализа с |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |  |                                 |
|--------|--------------------|---------------------------------------|---|--|---------------------------------|
|        |                    |                                       | знать   | уметь  | владеть                         |
|        |                    |                                       | материалов  | результаты анализа с привлечением справочных данных. | привлечением справочных данных. |

### Основные разделы дисциплины:

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

| № раздела | Наименование разделов (тем)   | Количество часов |                   |    |    |                        |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|           |   | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|           |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1         | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                      |
| 1         | Введение. Аналитическая химия как наука   | 6                | 2                 | 2  |    | 2                      |
| 2         | Метрологические основы химического анализа  | 8                | 2                 | 4  |    | 2                      |
| 3         | Пробоотбор и пробоподготовка  | 8                | 2                 | 2  |    | 4                      |
| 4         | Основные закономерности протекания химических реакций. Закон действия масс        | 6                | 2                 | 2  |    | 2                      |
| 5         | Основные типы химических реакций в аналитической химии. Кислотно-основные реакции | 10               | 4                 | 4  |    | 2                      |
| 6         | Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование                     | 8                | 4                 | 2  |    | 2                      |
| 7         | Окислительно-восстановительные реакции.   | 8                | 2                 | 4  |    | 2                      |
| 8         | Окислительно-восстановительное титрование   | 10               | 2                 | 4  |    | 4                      |
| 9         | Реакции комплексообразования.   | 6                | 2                 | 2  |    | 2                      |
| 10        | Комплексометрическое титрование   | 10               | 4                 | 4  |    | 2                      |
| 11        | Процессы осаждения и соосаждения  | 6                | 2                 | 2  |    | 2                      |
| 12        | Осадительное титрование   | 4                | 2                 |    |    | 2                      |

| № раз-дела | Наименование разделов (тем)    | Количество часов |                   |    |    |                        |
|------------|--------------------------------|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|            |                                | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|            |                                |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 13         | Гравиметрический метод анализа | 10               | 4                 | 2  |    | 4                      |
|            | <i>Итого по дисциплине:</i>    |                  | 34                | 34 |    | 34                     |

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов (тем)  | Количество часов |                   |    |    |                        |
|------------|--|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|            |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|            |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1          | 2  | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                      |
| 1          | Классификация инструментальных методов. Аналитический сигнал. Основные приемы перехода от величины аналитического сигнала к концентрации. Градуировочные функции. Фон и способы его снижения | 10               | 2                 | 4  |    | 4                      |
| 2          | Спектроскопические методы анализа. Электромагнитное излучение и его взаимодействие с веществом. Спектры атомов и молекул   | 12               | 2                 | 4  |    | 6                      |
| 3          | Методы абсорбционной спектроскопии   | 20               | 6                 | 6  |    | 8                      |
| 4          | Методы эмиссионной спектроскопии   | 18               | 6                 | 4  |    | 8                      |
| 18.        | Электрохимические методы анализа   | 20               | 6                 | 6  |    | 8                      |
| 5          | Хроматографические методы анализа. Масс-спектрометрия. Хромато-масс-спектрометрия  | 18               | 6                 | 6  |    | 6                      |
| 5          | Термические методы анализа   | 5                | 2                 | -  |    | 3                      |
| 6          | Методы разделения и концентрирования. Основные объекты анализа   | 12               | 4                 | 4  |    | 4                      |
|            | <i>Итого по дисциплине</i>   |                  | 34                | 34 |    | 47                     |

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен

**Основная литература:**

1. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т. 1, 2. /Под ред. Ю.А. Золотова, М.: Академия, 2014.
2. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т. 1, 2. /Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Академия, 2010.
3. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т.1, 2/ пер. с англ. А. В. Гармаша и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
4. Починок Т.Б., Темердашев З.А. Аналитическая химия: спектроскопические методы анализа. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2013.
5. Починок Т.Б., Темердашев З.А. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2016.
6. Барбалат, Ю.А. Основы аналитической химии: практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш, О.В. Моногарова, Е.А. Осипова ; под ред. Золотова Ю.А., Шеховцовой Т.Н., Осколка К.В.. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 465 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97410>

Автор РПД      доцент      Починок Т.Б.

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины Б1.О.20 «Практикум по аналитической химии»

**Объем трудоемкости:** 7зач.ед. (252 часа), из них – 204,4 контактных часов, включая лекционных 204 часа лабораторных занятий, ИКР 0,4 часа. На самостоятельную работу студентов отведено 47,6 часа.

**1.1. Цель дисциплины:** формирование базовых знаний о видах и способах химического анализа, методах определения состава веществ, выработка комплекса соответствующих умений и навыков и формирование компетенций для успешного осуществления профессиональной деятельности.

**1.2. Задачи дисциплины:** изучение основ теории химических, физико-химических и физических методов анализа различных объектов, приобретение навыков химического эксперимента, навыков работы на современной учебно-научной аппаратуре и на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях, изучение особенностей анализа различных объектов.

#### 1.3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Практикум по аналитической химии» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана направления подготовки 04.03.01Химия. Информационно и логически связана со следующими дисциплинами:

- Аналитическая химия;
- Физические методы анализа;
- Неорганическая химия;
- Практикум по неорганической химии;
- Физика;
- Математика;
- Физическая химия;
- Практикум по физической химии;
- Органическая химия;
- Практикум по органической химии.

Параллельно с курсом аналитической химии обучающиеся изучают дисциплины «Аналитическая химия» и «Физические методы анализа». Это позволяет расширить и углубить их знания возможностей практического применения современных методов аналитической химии.

#### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ОПК-2:

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |  |   |
|--------|--------------------|---|---|--|---|
|        |                    |   | знать   | уметь  | владеть   |
| 1.     | ОПК-2              | Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и | принципы основных методов исследования состава веществ и материалов; назначение и принципы работы аппаратуры, | самостоятельно выполнять несложные анализы, учитывать специфику аналитической задачи при выборе метода химического анализа анализов. | навыками работы в химической лаборатории, техникой лабораторных работ; базовыми навыками использования современной аппаратуры при |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)            | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |       |                                 |
|--------|--------------------|--|---|-------|---------------------------------|
|        |                    |  | знать   | уметь | владеть                         |
|        |                    | материалов, исследование процессов с их участием | применяемой в аналитических исследованиях                   |       | проведении научных исследований |

### Основные разделы дисциплины:

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

| № раздела | Наименование разделов (тем)   | Количество часов |                   |    |     |                        |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|-----|------------------------|
|           |   | Всего            | Аудиторная работа |    |     | Самостоятельная работа |
|           |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР  |                        |
| 1         | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6   | 7                      |
| 2         | Метрологические основы химического анализа  | 7                |                   |    | 6   | 1                      |
| 3         | Пробоотбор и пробоподготовка  | 4                |                   |    | 4   |                        |
| 4         | Основные закономерности протекания химических реакций. Закон действия масс        | 9                |                   |    | 8   | 1                      |
| 5         | Основные типы химических реакций в аналитической химии. Кислотно-основные реакции | 9                |                   |    | 8   | 1                      |
| 6         | Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование                     | 14               |                   |    | 14  |                        |
| 7         | Окислительно-восстановительные реакции.   | 6                |                   |    | 6   |                        |
| 8         | Окислительно-восстановительное титрование   | 11               |                   |    | 10  | 1                      |
| 9         | Реакции комплексообразования.   | 11               |                   |    | 10  | 1                      |
| 10        | Комплексометрическое титрование   | 10               |                   |    | 10  |                        |
| 11        | Процессы осаждения и соосаждения  | 8                |                   |    | 8   |                        |
| 12        | Осадительное титрование   | 6                |                   |    | 6   |                        |
| 13        | Гравиметрический метод анализа  | 12,8             |                   |    | 12  | 0,8                    |
|           | <i>Итого по дисциплине:</i>   |                  |                   |    | 102 | 5,8                    |

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма)

| № раз-дела | Наименование разделов (тем)  | Количество часов |                   |    |     |                        |
|------------|--|------------------|-------------------|----|-----|------------------------|
|            |  | Всего            | Аудиторная работа |    |     | Самостоятельная работа |
|            |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР  |                        |
| 1          | 2  | 3                | 4                 | 5  | 6   | 7                      |
| 1          | Классификация инструментальных методов. Аналитический сигнал. Основные приемы перехода от величины аналитического сигнала к концентрации. Градуировочные функции. Фон и способы его снижения | 6                |                   |    | 2   | 4                      |
| 2          | Спектроскопические методы анализа. Электромагнитное излучение и его взаимодействие с веществом. Спектры атомов и молекул   | 10               |                   |    | 4   | 6                      |
| 3          | Методы абсорбционной спектроскопии   | 30               |                   |    | 26  | 4                      |
| 4          | Методы эмиссионной спектроскопии   | 14               |                   |    | 10  | 4                      |
| 18.        | Электрохимические методы анализа   | 20,8             |                   |    | 24  | 6,8                    |
| 5          | Хроматографические методы анализа. Масс-спектрометрия. Хромато-масс-спектрометрия  | 34               |                   |    | 26  | 8                      |
| 5          | Термические методы анализа   | 7                |                   |    | 4   | 3                      |
| 6          | Методы разделения и концентрирования. Основные объекты анализа   | 12               |                   |    | 6   | 6                      |
|            | <i>Итого по дисциплине</i>   |                  |                   |    | 102 | 41,8                   |

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

**Основная литература:**

1. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т. 1, 2. /Под ред. Ю.А. Золотова, М.: Академия, 2014.
2. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т. 1, 2. /Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Академия, 2010.
3. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т.1, 2/ пер. с англ. А. В. Гармаша и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
4. Починок Т.Б., Темердашев З.А. Аналитическая химия: спектроскопические методы анализа. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2013.

5. Починок Т.Б., Темердашев З.А. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2016.

6. Барбалат, Ю.А. Основы аналитической химии: практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш, О.В. Моногарова, Е.А. Осипова ; под ред. Золотова Ю.А., Шеховцовой Т.Н., Осколка К.В.. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 465 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97410>

Автор РПД      доцент      Починок Т.Б.



## АННОТАЦИЯ дисциплины Б1.О.21 «Физические методы анализа»

**Объем трудоемкости:** 4 зачетные единицы (144 часа), из них – 104,3 контактных часов, включая лекционных 34 часа, лабораторных 68 часов, КСР 2 часа, ИКР 0,3 часа. На самостоятельную работу студентов отведено 4 часа.

### 1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является формирование базовых знаний о видах и способах химического анализа, методах определения состава веществ, выработка комплекса соответствующих умений и навыков и формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 «Химия» для успешного осуществления профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины.

Задачами освоения дисциплины являются:

- теоретическое и практическое изучение основных физических методов анализа и использование полученных знаний теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- приобретение навыков работы на современной учебно-научной аппаратуре и на серийной аппаратуре, применяемой в аналитической практике.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физические методы анализа» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия. Информационно и логически связана со следующими дисциплинами:

- Аналитическая химия;
- Практикум по аналитической химии;
- Неорганическая химия;
- Практикум по неорганической химии;
- Физика;
- Математика.
- Физическая химия;
- Практикум по физической химии;
- Органическая химия;
- Практикум по органической химии.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ОПК-1:

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |   |   |
|--------|--------------------|---|---|---|---|
|        |                    |   | знать   | уметь   | владеть   |
| 1      | ОПК-1              | Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений | Основные законы, принципы и теоретические основы оптических методов исследования состава веществ и материалов; назначение и | Рассчитывать концентрацию аналита по результатам измерения аналитического сигнала интерпретировать результаты выполненных | системой представлений о современных спектрометрических методах исследования состава веществ и материалов; приемами перехода от величины аналитического |

| № п.п . | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны         |           |   |
|---------|--------------------|---------------------------------------|---|-----------|---|
|         |                    |                                       | знать   | уметь     | владеть   |
|         |                    |                                       | принцип работы приборов, применяющихся в оптических методах анализа | анализов; | сигнала к концентрации анализируемого компонента; |

**Основные разделы дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (*очная форма*)

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

| № раздела | Наименование разделов (тем)  | Количество часов |                   |    |    |                        |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|           |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1         | 2  | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                      |
| 1         | Введение. Общая характеристика физических методов анализа. Классификация. Общая характеристика физических методов исследования. Требования к методам. Решаемые задачи. Перспективы развития. | 12               | 6                 |    |    | 1                      |
| 2.        | Спектроскопические методы анализа. Классификация. Атомные и молекулярные спектры. Методы абсорбционной и эмиссионной спектроскопии   | 27               | 8                 |    | 18 | 1                      |
| 3.        | Спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях. Электронные переходы и электронные спектры молекул. Абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях.                                | 39               | 8                 |    | 30 | 1                      |

| № раз-дела | Наименование разделов<br>(тем)  | Количество часов |                   |    |           |                             |
|------------|---|------------------|-------------------|----|-----------|-----------------------------|
|            |   | Всего            | Аудиторная работа |    |           | Самостоятель-<br>ная работа |
|            |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР        |                             |
| 4.         | Основы инфракрасной спектроскопии. ИК-спектрофотометры. Микроволновая спектроскопия. Спектроскопия комбинационного рассеяния. | 21               | 8                 |    | 12        | 1                           |
| 5.         | Основы атомно-абсорбционной спектроскопии. ААС-спектрометры.  | 12               | 4                 |    | 8         |                             |
|            | <b><i>Итого по дисциплине</i></b>   |                  | <b>34</b>         |    | <b>68</b> | <b>4</b>                    |

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен

**Основная литература:**

1. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т. 1, 2. /Под ред. Ю.А. Золотова, М.:Академия, 2014.
2. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т. 1, 2. /Под ред. Ю.А. Золотова, М.:Академия, 2010.
3. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т.1, 2/ пер. с англ. А. В. Гармаша и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
4. Починок Т.Б., Темердашев З.А. Аналитическая химия: спектроскопические методы анализа. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2013.
5. Починок Т.Б., Темердашев З.А. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2016.
6. Барбалат, Ю.А. Основы аналитической химии: практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш, О.В. Моногарова, Е.А. Осипова ; под ред. Золотова Ю.А., Шеховцовой Т.Н., Осколка К.В.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 465 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97410>

Автор РПД    доцент    Починок Т.Б.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.О.22 «Органическая химия»**

**Направление подготовки/специальность** 04.03.01 Химия

**Объем трудоемкости:** 8 зач.ед.

**Цель дисциплины:** настоящая программа курса «Органическая химия» составлена в соответствии с ФГОС ВО и современными требованиями, предъявляемыми к химикам высокой квалификации всех профилей. Целью курса является содействие формированию и развитию у студентов общепрофессиональных компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность посредством освоения теоретических основ органической химии. Изучение общих законов химии, получение представлений об основных классах органических соединений и их многообразных превращениях, играющих важную роль в практической деятельности человека являются необходимым этапом развития знаний науки о веществе и составляют основные цели дисциплины.

**Задачи дисциплины:** курс «Органическая химия» предназначен для студентов факультета химии и высоких технологий, направление подготовки 04.03.01 Химия (квалификация выпускника - бакалавр).

Свойства органических соединений рассматриваются как на основе традиционных электронных представлений, так и в рамках теории молекулярных орбиталей. Систематически изучаются свойства гетероциклических и элементоорганических соединений в связи с их возрастающей ролью в органическом синтезе и смежных областях. Подчеркиваются задачи органического синтеза в связи с возрастающими проблемами охраны природы. Органическая химия изучается в V и VI семестрах. Курс включает лекции, семинарские занятия и самостоятельную работу студентов.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Изучению данной дисциплины должно предшествовать изучение дисциплин «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия».

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

### **Основные разделы дисциплины:**

Введение, Углеводороды, Ароматические углеводороды, Галогенпроизводные углеводородов, Гидроксильные производные, Простые эфиры, Карбонильные соединения, Амины и нитросоединения, Диазосоединения, Окси-, кето-, аминокислоты, углеводы, Металлоорганические соединения, Гетероциклические соединения.

**Курсовая работа:** предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен

Автор            В.Д. Стрелков

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.О.23 «Практикум по органической химии»**

**Направление подготовки/специальность** 04.03.01 Химия

**Объем трудоемкости:** 7 зач.ед.

**Цель дисциплины:** настоящая программа курса «Практикум по органической химии» составлена в соответствии с ФГОС ВО и современными требованиями, предъявляемыми к химикам высокой квалификации всех профилей. Целью курса является содействие формированию и развитию у студентов общепрофессиональных компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность посредством освоения практических навыков работы в органической химии. Освоение базовых лабораторных методов синтеза, выделения и анализа органических соединений различных классов, играющих важную роль в практической деятельности человека, является необходимым этапом развития умений и практических навыков науки о веществе и составляет основную цель дисциплины.

**Задачи дисциплины:** курс «Практикум по органической химии» предназначен для студентов факультета химии и высоких технологий, направление подготовки 04.03.01 Химия (квалификация выпускника - бакалавр).

В задачи данного курса входит освоение практических навыков безопасной работы в лаборатории органической химии, включающей в себя получение, выделение и анализ органических соединений различного строения. Дисциплина изучается в V и VI семестрах. Курс включает лабораторные занятия и самостоятельную работу студентов.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина «Практикум по органической химии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Изучению данной дисциплины должно предшествовать изучение дисциплин «Математика», «Физика», «Практикум по неорганической химии», «Практикум по аналитической химии».

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

### **Основные разделы дисциплины:**

Правила работы в химической лаборатории органического синтеза, Качественный анализ органических веществ, Методы выделения и очистки органических веществ, Химические свойства органических соединений различных классов, Синтез органических соединений различного строения.

**Курсовая работа:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

Автор            В.Д. Стрелков

## АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.Б.15 «Физическая химия»

**Объем трудоемкости:** 15 зачетных единиц (540 часов, из них – 311 конт. часов: лекционных 72 часа, практических 38 часов лабораторных 186 часов, 1 час промежуточной аттестации (ИКТ), 14 часов контролируемой самостоятельной работы; 157,6 часа самостоятельной работы, 71,4 часа контроля).

**Цель дисциплины:**

– сформировать у студентов теоретические знания и навыки практического исследования в области физической химии;  
– подготовить студентов к самостоятельной работе в области физической химии.

**Задачи дисциплины:**

– сформировать у студентов знания теоретических основ физической химии;  
– развить умения студентов в применении теоретических основ физической химии для расчетов термодинамических свойств физико-химических систем и характеристик протекающих в них процессов;  
– развить умения студентов в использовании знания физической химии для проведения физико-химического эксперимента;  
– развить у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.Б.15 «Физическая химия» относится к базовой части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана направления 04.03.01 Химия.

Изучению дисциплины «Физическая химия» должно предшествовать изучение дисциплин: Б1.Б.05 «Математика», Б1.Б.06 «Информатика», Б1.Б.07 «Физика», Б1.Б.08 «Введение в термодинамику», Б1.Б.09 «Кристаллография», Б1.Б.10 «Физические методы анализа», Б1.Б.12 «Неорганическая химия», Б1.Б.13 «Аналитическая химия». Знания, приобретенные при освоении дисциплины, могут быть использованы при изучении дисциплин Б1.Б.14 «Органическая химия», Б1.Б.16 «Химические основы биологических процессов», Б1.Б.17 «Высокомолекулярные соединения», Б1.Б.18 «Химическая технология», Б1.Б.20 «Коллоидная химия», прохождении производственной, преддипломной практики, научно-исследовательской работы, выполнении курсовой и выпускной квалификационной работы.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-7.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |   |   |
|--------|--------------------|--|--|---|---|
|        |                    |  | знать  | уметь   | владеть   |
| 1      | ОПК-2              | владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическим и аналитическим и методами | физико-химические основы проведения химического эксперимента, основных синтетических и аналитических | проводить химического эксперимент, применять основные синтетические и аналитические методы получения и исследования | навыками проведения химического эксперимента, основных синтетических и аналитических методов получения и исследования |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |  |   |
|--------|--------------------|---|--|--|---|
|        |                    |   | знать  | уметь  | владеть   |
|        |                    | получения и исследования химических веществ и реакций   | методов получения и исследования химических веществ и реакций                                      | химических веществ и реакций   | химических веществ и реакций  |
| 2      | ПК-1               | способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам   | стандартные операции, необходимые для применения предлагаемых методик                              | выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам   | стандартными операциями по предлагаемым методикам   |
| 3      | ПК-3               | владением системой фундаментальных химических понятий   | систему фундаментальных химических понятий   | использовать систему фундаментальных химических понятий  | системой фундаментальных химических понятий   |
| 4      | ПК-4               | способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности и развития химической науки при анализе полученных результатов | основные естественнонаучные законы и закономерности и развития химической науки                    | применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов | способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов |
| 5      | ПК-7               | владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств                            | методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств | применять методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств               | методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств                                    |

## Основные разделы дисциплины:

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (для студентов ОФО)

| № раз-дела | Наименование разделов (тем)          | Количество часов |                   |    |    |                      |
|------------|--------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|            |                                      | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|            |                                      |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1          | Термодинамика химического равновесия | 70               | 12                | 6  | 30 | 22                   |
| 2          | Фазовые равновесия                   | 70               | 12                | 6  | 30 | 22                   |
| 3          | Термодинамика растворов              | 69,8             | 12                | 6  | 30 | 21,8                 |
|            | <i>Всего:</i>                        |                  | 36                | 18 | 90 | 65,8                 |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (для студентов ОФО)

| № раз-дела | Наименование разделов              | Количество часов |                   |    |     |                      |
|------------|------------------------------------|------------------|-------------------|----|-----|----------------------|
|            |                                    | Всего            | Аудиторная работа |    |     | Внеаудиторная работа |
|            |                                    |                  | Л                 | ПЗ | ЛР  |                      |
| 4          | Электрохимия                       | 122              | 18                | 10 | 48  | 46                   |
| 5          | Химическая кинетика                | 121,8            | 18                | 10 | 48  | 45,8                 |
|            | <i>Всего:</i>                      |                  | 36                | 20 | 96  | 91,8                 |
|            | <b><i>Итого по дисциплине:</i></b> |                  | 72                | 38 | 186 | 157,6                |

**Курсовые работы:** не предусмотрены учебным планом.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачеты, экзамены.

### Основная литература:

1. Попова, А. А. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Попова, Т. Б. Попова. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 496 с. - <https://e.lanbook.com/book/63591#authors>

2. Основы физической химии: учебное пособие для студентов вузов (в 2 ч.). Ч. 1. Теория. В.В. Еремин и др. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. .

3. Основы физической химии: учебное пособие для студентов вузов (в 2 ч.). Ч. 2. Задачи. В.В. Еремин и др. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. .

Автор РПД



д-р хим. наук, проф. Н.В.Шельдешов



## **АННОТАЦИЯ**

дисциплины: Б1.О.26 Химическая технология

**Объем трудоемкости:** 6 зачетных единицы (216,0 часов, из них – 116,5 контактная работа: лекционных 54 ч., лабораторных работ 58 ч., ИКР – 0,5 часа, 4,0 часа КСР. Самостоятельная работа 63,8 часа. Контроль 35,7 часа)

**Цель дисциплины:** Формирование базовых знаний и понятий по химической технологии, важнейшим химическим производствам и другим производствам, использующим в своей технологии химические реакции.

**Задачи дисциплины:** Сформировать понятийный аппарат, необходимый для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения химико-технологических знаний, представления о взаимосвязи дисциплины с другими химическими, экономическими и экологическими дисциплинами, навыки экспериментальной работы.

Сформировать у студентов способность к использованию закономерностей химической науки при решении конкретных производственных задач, владение навыками расчета технических показателей технологического процесса и методами работы в соответствии с нормами техники безопасности, а также навыками самообразования и самоорганизации.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО:** Дисциплина Химическая технология относится к блоку Б.1 базовых дисциплин учебного плана. Для освоения данной дисциплины необходимы знания по дисциплинам «Неорганическая химия», «Физическая химия», «Высшая математика», «Физика», «Органическая химия». Знания, полученные в процессе изучения дисциплины, необходимы для дальнейшей успешной профессиональной практической деятельности. Курс направлен на формирование навыков согласно образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки - 04.03.01 «Химия».

**Требования к уровню освоения дисциплины:** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-6, ОК-7.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |   |  |
|--------|--------------------|---|--|---|--|
|        |                    |   | знать  | уметь   | владеть  |
| 1.     | <b>ОПК-1</b>       | Знание норм техники безопасности и умение реализовывать в лабораторных и технологических условиях | Принципы формирования требований техники безопасности и химико-технологическую структуру создания и функционирования производства  | Реализовывать безопасную работу в лабораторных и технологических условиях и обладать устойчивыми навыками работы с химическими средами  | Навыками безрисковой работы в условиях лаборатории и умением организации безопасной работы с химическими и химико-технологическими средами   |
| 2.     | <b>ОПК-6</b>       | Способность к самоорганизации и самообразованию   | Основные приемы и методы, применяемые для организации химико-технологических процессов и логическую взаимосвязь между исходным химизмом и получаемым результатом взаимодействия в производственной системе | Понимать логическую необходимость своих действий при проведении химико-технологического процесса и направлять реакцию при возможности в направлении образования требуемого продукта | Способами оценки направления химической реакции и ее скорости при формировании и химико-технологического процесса и базой знаний необходимой для объективной оценки эффективности и химического производства |

## Основные разделы дисциплины:

| № раздела | Наименование разделов                                | Количество часов |                   |     |      |                        |
|-----------|--|------------------|-------------------|-----|------|------------------------|
|           |  | Всего            | Аудиторная работа |     |      | Самостоятельная работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ  | ЛР   |                        |
| 1         | 2  | 3                | 4                 | 5   | 6    | 7                      |
| 1.        | Базовые понятия химической технологии                | 8                | 2                 | -   | 2    | 4                      |
| 2.        | Сырьё химической промышленности                      | 8                | 2                 | -   | 2    | 4                      |
| 3.        | Гидромеханические процессы химической промышленности | 9,8              | 2                 | -   | 2    | 5,8                    |
| 4.        | Массообменные процессы                               | 10               | 2                 |     | 4    | 4                      |
| 5.        | Процессы теплообмена                                 | 8                | 2                 |     | 2    | 4                      |
| 6.        | Химические реакторы и ХТС                            | 10               | 4                 |     | 2    | 4                      |
| 7.        | Каталитические процессы                              | 8                | 2                 |     | 2    | 4                      |
| 8.        | Коррозия хим. оборудования                           | 8                | 2                 |     | 2    | 4                      |
| 9.        | Технология отдельных производств                     | 106              | 36                |     | 40   | 30                     |
|           | <i>Итого по дисциплине:</i>                          |                  | 54,0              | 0,0 | 76,0 | 63,8                   |

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет, экзамен.

Основная литература:

Основная:

1. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампики, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов; под. ред. Х.Э. Харлампики. - Изд. 2-е, перераб. – СПб.: Лань, 2014 - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа:

[https://e.lanbook.com/book/45973#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/45973#book_name)

2. Соколов, Р.С. Практические работы по химической технологии [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Р. С. Соколов. - М. : ВЛАДОС, 2004 - 271 с. : ил. - (Практикум для вузов). - ISBN 5691011790

Автор РПД

к.х.н. Петров Н.Н.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.О.27 «Химические основы биологических процессов»**

**Направление подготовки/специальность** 04.03.01 Химия

**Объем трудоемкости:** 4 зач.ед.

**Цель дисциплины:** получение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области изучения химического состава, закономерностей синтеза и химического поведения веществ живых организмов, их превращений в процессе жизнедеятельности.

**Задачи дисциплины:**

1. Обобщение и систематизирование знаний студента по основам химии веществ живой материи.
2. Формирование у студента практических навыков проведения экспериментов по предлагаемым методикам с объектами живой материи, анализа и обработки полученных данных.
3. Развитие у студента способности к самостоятельному получению и усвоению знаний по химическим основам биологических процессов.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина «Химические основы биологических процессов» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Изучению дисциплины «Химические основы биологических процессов» должно предшествовать изучение дисциплин: «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений,

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

**Основные разделы дисциплины:**

Молекулярная организация клетки. Метаболизм, Аминокислоты. Пептиды. Белки, БАВ. Ферменты. Витамины, Углеводы, Липиды. Биомембраны, Нуклеиновые кислоты. Наследственность, Гормоны. Нейроэндокринная регуляция, Биологическое окисление.

**Курсовая работа:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен

Автор            Н.А. Рыжкова

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.О.28 «Коллоидная химия»**

**Направление подготовки/специальность 04.03.01 Химия**

**Объем трудоемкости: 4 з.е.**

**Цель дисциплины:** освоение студентами теоретических и экспериментальных основ коллоидной химии, а также особенностей поведения дисперсных систем и изучение поверхностных явлений, применение этих основ в практической деятельности человека.

**Задачи дисциплины:** получение профессиональных знаний, освоении практических навыков и умений в области коллоидной химии. В рамках дисциплины «Коллоидная химия» изучаются фундаментальные законы, без которых невозможно понимание современных технологических процессов, применяемых в промышленности, в строительстве, а также при защите окружающей среды. Дисперсные системы широко распространены в природе (воздух, вода, почва) и в техносфере, с ними связаны сложнейшие экологические проблемы (промышленные выбросы, стоки, отходы производства и т.д.).

К основным вопросам, изучаемым в данном курсе, относятся: свойства границ раздела фаз (межфазных поверхностей); поверхностные явления (адсорбция, смачивание, капиллярные явления и электроповерхностные явления); пути и условия образования дисперсных систем, их молекулярно-кинетические и оптические свойства; устойчивость и эволюция дисперсных систем, структурообразование и реологические свойства дисперсных систем; изучение путей и способов управления свойствами дисперсных систем.

Поверхностные явления (смачивание, адсорбция, коагуляция) лежат в основе большого числа промышленных процессов: флотация, отстаивание, фильтрация, гранулирование, сушка и др. Универсальность дисперсного состояния вещества определяет фундаментальность и междисциплинарность коллоидной химии, ее роль и значение для ряда естественных наук: геологии, почвоведения, биологии, медицины, материаловедения. Знание закономерностей, присущих дисперсным системам, необходимо, как для оптимизации технологических процессов, так и для получения различных материалов с заданными свойствами: полимеров, лекарств, пищевых продуктов, смазочных материалов, цемента, керамики, бумаги, а также при решении вопросов охраны окружающей среды.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина Б1.О.28 «Коллоидная химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 04.03.01 Химия. Изучению дисциплины «Коллоидная химия» должно предшествовать изучение дисциплин: Б1.О.12 «Математика», Б1.О.13 «Введение в термодинамику», Б1.О.15 «Неорганическая химия», Б1.О.17 «Физика», Б1.О.19 «Аналитическая химия», Б1.О.21 «Физические методы анализа» Б1.О.24 «Физическая химия».

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-1 способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений,

ОПК-2 способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

**Основные разделы дисциплины:**

Основные свойства поверхностей раздела фаз, Явления капиллярности и смачивания, Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем, Электрические свойства дисперсных систем, Устойчивость дисперсных систем, Структурообразование, реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем, Коллоидно-химические основы охраны окружающей среды.

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен

Автор

С.А. Лоза

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.О.29 «Высокомолекулярные соединения»**

**Направление подготовки/специальность** 04.03.01 Химия

**Объем трудоемкости:** 8 зач.ед.

**Цель дисциплины:** получение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области синтеза и исследования свойств полимеров, позволяющих не только четко воспроизводить известные методики, но и получать, анализировать и исследовать соединения с заранее заданными свойствами.

**Задачи дисциплины:**

1. Обобщение и систематизирование знаний студента по основам химии полимеров.
2. Формирование у студента практических навыков проведения эксперимента с высокомолекулярными соединениями, анализа и обработки полученных данных.
3. Развитие у студента способности представлять полученные результаты в виде кратких отчетов и презентаций.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина «Высокомолекулярные соединения» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Изучению дисциплины «Высокомолекулярные соединения» должно предшествовать изучение дисциплин: «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений,

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

**Основные разделы дисциплины:**

Общая характеристика ВМС, Макромолекулы и методы изучения их строения, Поликонденсационный метод получения полимеров, Радикальная полимеризация, Радикальная сополимеризация, Ионная полимеризация, Реакции в цепях полимеров, Физико-механические свойства полимерных тел, Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров, Растворы ВМС, Электрические свойства полимеров. Ионообменные ВМС, Кремнийорганические и другие элементоорганические полимеры.

**Курсовая работа:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет, экзамен

Автор            Н.А. Рыжкова

## АННОТАЦИЯ

### Дисциплины Б1.О.30 «ХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа), из них – 104,2 контактных часов, включая лекционных 34 часов, лабораторных 68 часов, КСР 2 часа, ИКР 0,2 часа. На самостоятельную работу студентов отведено 3,8 часа.

**Цель дисциплины:** состоит в ознакомлении с особенностями состава объектов окружающей среды, их загрязнителями, источниками загрязнения, а также в формировании знаний по основным методам защиты окружающей среды.

#### **Задачи дисциплины:**

- сформировать у студентов представления о формировании и строении биосферы;
- раскрыть теоретические и методологические основы дисциплины;
- изучить загрязнители и источники загрязнения объектов окружающей среды;
- изучить экологические основы природопользования;
- ознакомить с организационно-правовым обеспечением дисциплины;
- изучить основы экологической защиты и охраны окружающей среды;
- сформировать у будущих специалистов экологическое сознание и культуру взаимоотношений человека и природы.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.О.30 «Химическая экология» относится к вариативной части дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия, информационно и логически связана со следующими дисциплинами «Неорганическая химия», «Аналитическая химия».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин вариативной части «Современные методы контроля объектов окружающей среды», «Мониторинг среды обитания», а также ряда дисциплин по выбору вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-6.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |   |   |
|--------|--------------------|---|---|---|---|
|        |                    |   | знать   | уметь   | владеть   |
| 1.     | ОПК-1              | способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных | формулировки химических законов и их применение для обоснования отдельных методов анализа; основные базы данных в области | сопоставлять теоретические сведения об объектах и методах анализа с содержанием решаемых задач; пользоваться справочной | методологией проверки результатов химического анализа с привлечением справочных данных. |



| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны      |   |                                 |
|--------|--------------------|--|--|---|---------------------------------|
|        |                    |  | знать  | уметь   | владеть                         |
| 2      | ОПК-6              | задач  | химии и химического анализа. основные современные методы анализа | литературой и базами данных в области химии; обсуждать результаты анализа с привлечением справочных |                                 |
|        |                    | знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях | правила техники безопасности при работе в химической лаборатории | применять знания норм и правил техники безопасности в лабораторных условиях                         | навыками оказания первой помощи |

### Основные разделы дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре (*очная форма*)

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

| № раздела | Наименование разделов                          | Количество часов |                   |    |    |                             |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|-----------------------------|
|           |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа<br>СРС |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                             |
| 1         | 2  | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                           |
| 1         | Предмет и задачи экологии. Экологическое право | 2                | 2                 |    |    |                             |
| 2         | Общая экология                                 | 6                | 6                 |    |    |                             |
| 3         | Биосфера – глобальная экосистема Земли         | 12,8             | 4                 |    | 8  | 0,8                         |
| 4         | Химия атмосферы и проблемы ее загрязнения      | 16               | 8                 |    | 8  |                             |

| №<br>раздела | Наименование разделов  | Количество часов |                   |    |    |                      |
|--------------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|              |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|              |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР | СРС                  |
| 5            | Химия гидросферы.<br>Химическое загрязнение природных вод                              | 45               | 4                 |    | 40 | 1                    |
| 6            | Химия почв. Антропогенное воздействие на почву   | 16               | 4                 |    | 12 |                      |
| 7            | Особые виды воздействия на биосферу  | 5                | 4                 |    |    | 1                    |
| 8            | Основные принципы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования | 3                | 2                 |    |    | 1                    |
|              | <i>Всего:</i>  |                  | 34                |    | 68 | 3,8                  |

**Курсовые работы :** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

**Основная литература:**

1. Экология : учебник для студентов вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Изд. 19-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс , 2014. - 602 с.
2. Экология : учебник для студентов вузов / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. - 6-е изд., испр. - М. : Дрофа , 2008. - 622 с.
3. Экология : учебник для студентов вузов / А. А. Горелов. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 399 с.
4. Общая экология [Электронный ресурс]: учебник/ А.С. Степановских. -2-е изд., доп. И перераб.- М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2015.- 687с<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>.
5. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для студентов вузов//В.П. Дмитриенко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев.- Санкт-Петербург: Лань, 2012.-363с.
6. Экология [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / И.А.Шилов.-М.:Юрайт, 2017.-511с. - <https://biblio-online.ru/book/D0C92E22-F7DD-416D-8427-82D71F78B4EB>.

Автор (ы) РПД доцент Воронова О.Б.

**АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины  
«Б1.О.31 Строение вещества»**

**Направление подготовки/специальность – 04.03.01 Химия**

**Объем трудоемкости: 3 зачетные единицы**

**Цель дисциплины:** Формирование готовности к профессиональной деятельности, связанной с прогнозированием свойств веществ и механизмов протекания химических процессов на основе данных о структуре вещества и фундаментальных положений квантовомеханической теории, в соответствии с компетентностным подходом.

**Задачи дисциплины:**

- Владение системой фундаментальных химических понятий в области квантовой механики и строения вещества, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности;
- Раскрытие роли современных теорий, описывающих строение вещества, как основы теоретической и экспериментальной химии;
- Формирование умения применять теоретические знания в области строения вещества для решения практических задач дальнейшей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО:** Дисциплина «Б1.О.31 Строение вещества» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания по курсам: «Физика», «Математика», «Неорганическая химия». Знания, полученные в процессе изучения данной дисциплины, необходимы для успешного изучения курсов «Органическая химия», «Физическая химия», «Химия координационных соединений».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей компетенции:

ОПК-4 – Способность планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач.

**Основные разделы дисциплины:**

Квантовомеханическая теория строения вещества, Симметрия молекул; Энергетические аспекты строения молекул. Электрические и магнитные свойства веществ; Строение вещества в конденсированном состоянии.

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет.

Автор

Зеленов В.И.

## АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.О.32 «МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

**Объем трудоемкости:** 2 зачетных единицы (72 часа), из них – 60,2 контактных часов, включая лекционных 18 часов, лабораторных 40 часов, КСР 2 часа, ИКР 0,2 часа. На самостоятельную работу студентов отведено 11,8 часов.

### Цель дисциплины:

формирование у студентов современных представлений о методах обеспечения надежности получаемой аналитической информации на основе метрологического обеспечения всех стадий аналитического цикла.

### Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с нормативно-правовыми основами метрологического обеспечения измерений;
- освоение студентами методов оценки качества результатов количественного химического анализа;
- изучение средств и методов метрологического обеспечения результатов аналитического контроля, способов оценки погрешностей измерений и контроля точности результатов измерений.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Метрологические основы химического анализа» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана и базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин «Высшая математика», «Основы математической статистики». В курсе прослеживается тесная связь с разделами метрологии, аналитической химии.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-6.

| № п.п. | Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции                                     |  |  |
|--------|---|---|--|--|
|        |   | знать   | уметь  | владеть  |
| 1      | <i>ОПК-1</i><br>Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений   | основные приемы обработки информации с помощью статистических методов | применять специальное программное обеспечение для осуществления метрологической обработки аналитических данных | навыками статистической обработки экспериментальных данных и оценки их надежности  |
| 2      | <i>ОПК-6</i><br>Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе | теоретические основы получения аналитической информации;              | проводить оценку приемлемости аналитических характеристик полученных результатов;                              | навыками применения метрологических данных для контроля технологических процессов; |

**Основные разделы дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (*очная форма*)

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

| №                                    | Наименование разделов   | Количество часов |                   |          |           |                      |
|--------------------------------------|---|------------------|-------------------|----------|-----------|----------------------|
|                                      |   | Всего            | Аудиторная работа |          |           | Внеаудиторная работа |
|                                      |   |                  | Л                 | ПЗ       | ЛР        | СРС                  |
| 1                                    | 2   | 3                | 4                 | 5        | 6         | 7                    |
| 1.                                   | Метрологическая терминология и элементы математической статистики, используемые в аналитической химии | 14               | 4                 | -        | 8         | 2                    |
| 2.                                   | Статистическое оценивание результатов измерений   | 13               | 3                 | -        | 8         | 2                    |
| 3.                                   | Погрешности химического анализа   | 13,8             | 3                 | -        | 8         | 2,8                  |
| 4.                                   | Статистика линейных связей  | 14               | 4                 | -        | 8         | 2                    |
| 5.                                   | Методы контроля точности результатов количественного химического анализа                              | 15               | 4                 | -        | 8         | 3                    |
| <b>Итого по разделам дисциплины:</b> |   |                  | <b>18</b>         | <b>-</b> | <b>40</b> | <b>11,8</b>          |
|                                      | Контроль самостоятельной работы (КСР)   | 2                |                   |          |           |                      |
|                                      | Промежуточная аттестация (ИКР)  | 0,2              |                   |          |           |                      |
|                                      | Подготовка к текущему контролю  | 3                |                   |          |           |                      |
|                                      | Общая трудоемкость по дисциплине  | 72               |                   |          |           |                      |

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

**Основная литература:**

1. Смагунова А.Н., Карпукова О.М. Методы математической статистики в аналитической химии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 347 с.
2. Вершинин, В.И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Вершинин, Н.В. Перцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92623>.
3. Шачнева, Е.Ю. Хемометрика. Базовые понятия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ю. Шачнева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90051>.

Автор РПД к.э.н, ст. преподаватель Алмастьян Н.А.

## АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.0.33 «Проблемы оценки соответствия»

**Объем трудоемкости:** 4 зачетные единицы (144 часа, из них – 74,2 часа контактная работа: лекционных 34 часа, лабораторных 34 часа; ИКР – 0,2 часа; 6 часов КСР; 69,8 часа самостоятельная работа).

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний об основных принципах системы обеспечения качества продукции и услуг, нормативно-методического обеспечения процедур оценки соответствия.

**Задачи дисциплины:** формирование современных представлений о менеджменте качества предприятия; процедурных вопросах сертификации продукции, услуг, систем качества, а также подтверждения технической компетентности испытательных лабораторий; методов контроля качества результатов испытаний.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

#### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проблемы оценки соответствия» относится к обязательной части части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для ее изучения требуются основы знаний в области статистики, экономики, анализа.

#### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |  |  |
|--------|--------------------|---|---|--|--|
|        |                    |   | знает   | умеет  | владеет  |
| 1      | ОПК-1              | Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений | методологию анализа и интерпретации результатов измерений и испытаний для целей оценки соответствия на основе современных подходов к обеспечению качества | проводить оценку результатов химических экспериментов наблюдений и измерений в рамках процедур систем обеспечения качества | навыками анализа нормативно-методической документации в области оценки соответствия и интерпретации аналитической информации в системах обеспечения качества |

#### Основные разделы дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

| №  | Наименование разделов                         | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|---|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |   | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1  | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1  | Этапы становления системы оценки соответствия | 6                | 2                 |    |    | 4                    |
| 2  | Методы обеспечения качества                   | 12               | 4                 |    | 2  | 6                    |
| 3  | Основные цели, задачи и объекты сертификации  | 6                | 2                 |    |    | 4                    |
| 4  | Сертификация продукции                        | 22               | 4                 |    | 12 | 6                    |
| 5  | Сертификация услуг                            | 8                | 4                 |    |    | 4                    |
| 6  | Сертификация систем менеджмента качества      | 8                | 4                 |    |    | 4                    |
| 7  | Экологическая сертификация                    | 22               | 4                 |    | 12 | 6                    |
| 8  | Нормативно-правовые основы аккредитации       | 6                | 2                 |    |    | 4                    |
| 9  | Аккредитация испытательных лабораторий        | 14               | 4                 |    | 4  | 6                    |
| 10 | Обеспечение качества результатов испытаний    | 13,8             | 4                 |    | 4  | 5,8                  |
|    | <i>Итого по разделам дисциплины:</i>          | 117,8            | 34                |    | 34 | 49,8                 |
|    | <i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>  | 6                |                   |    |    |                      |
|    | <i>Промежуточная аттестация (ИКР)</i>         | 0,2              |                   |    |    |                      |
|    | <i>Подготовка к текущему контролю</i>         | 20               |                   |    |    | 20                   |
|    | <i>Общая трудоемкость по дисциплине</i>       | 144              |                   |    |    |                      |

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

**Основная литература:**

1. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов. М., 2011.
2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов. СПб. Питер, 2010.
3. Горбашко, Е. А. Управление качеством : учебник для академического бакалавриата / Е. А. Горбашко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 352 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9133-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431758>

Автор РПД – Н.В. Киселева

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.О.34 «Супрамолекулярная химия»

**Направление подготовки/специальность** 04.03.01 Химия

**Объем трудоемкости:** 4 зач.ед.

**Цель дисциплины:** курс «Супрамолекулярная химия» знакомит с основами супрамолекулярной химии, способами связывания молекул и ионов в супрамолекулярные ансамбли, самособирающимися и самоорганизующимися химическими системами. Значительное внимание уделяется таким важным областям, как супрамолекулярная биохимия и супрамолекулярный синтез. Программа предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, анализ научной литературы. Выполнение лабораторного практикума обеспечивает лучшее усвоение и закрепление изучаемого материала.

**Задачи дисциплины:** освоении профессиональных знаний и получении профессиональных умений и навыков в области химии супрамолекулярных и самоорганизующихся систем.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина «Супрамолекулярная химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В качестве содержательно-методической основы для курса «Супрамолекулярная химия» служит дисциплина «Органическая химия».

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений,

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

### **Основные разделы дисциплины:**

Введение, Связывание катионов, Связывание анионов, Связывание нейтральных молекул, Самосборка, Супрамолекулярная биохимия и супрамолекулярные полимеры.

**Курсовая работа:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен

Автор            В.В. Доценко



**АННОТАЦИЯ** рабочей программы дисциплины  
Б1.В.01 «ДИДАКТИКА ХИМИИ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО  
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

**Направление подготовки** 04.03.01 Химия

**Объём трудоёмкости:** 4 зачетных единицы (144 часа, из них 74,2 часа контактная работа: лекционных 16 ч., лабораторных 52 ч., 6 ч. КСР, 0,2 ч. ИКР; 69,8 часа самостоятельной работы).

**Цель дисциплины:**

Целью дисциплины является обеспечение профессионально-дидактической подготовки выпускников, способных квалифицированно осуществлять предметное обучение и воспитание учащихся в образовательных организациях общего и среднего профессионального образования в постоянно меняющихся условиях образовательной среды.

**Задачи дисциплины:**

Формирование готовности

- формулировать общие, специфические и частные задачи химического образования;
- осуществлять отбор и реализацию содержания учебного материала по химии в соответствии с целями и задачами химического образования;
- планировать педагогическую деятельность;
- выбирать и реализовывать адекватные поставленным целям и условиям педагогические технологии, методики, организационные формы и средства обучения, развития и воспитания учащихся;
- организовывать в соответствии с научной организацией труда познавательную деятельность учащихся, собственную педагогическую деятельность преподавателя химии, а также лаборанта, работу учебного кабинета;
- мобилизовать учащихся на решение воспитательных и развивающих задач путем использования в процессе обучения химии методов мотивации и стимуляции учащихся;
- воспитывать у учащихся в процессе обучения химии интерсоциальные свойства личности: гуманность, потребность в познании и труде, ценностное отношение к материальной и духовной культуре, к природе, творческую активность;
- оценивать результаты обучения химии: уровни сформированности химических знаний, специфических предметных умений и ценностных отношений к химической науке, к химическому образованию, к природе, к химической технологии, к химическому производству и другим объектам.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Дидактика химии в системе общего и профессионального образования» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия. Дисциплина логически и информационно связана с такими дисциплинами обязательной части Блока 1 как «Психология», «Организационное поведение», «Неорганическая химия», «Математика», «Физика» и в соответствии с учебным планом предшествует дисциплине «Методика обучения химии».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-6 Способен осуществлять воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся,

ПК-7 Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования,

ПК-8 Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования

**Основные разделы дисциплины:** дидактика химии как наука и учебная дисциплина, становление и развитие; химическое образование как дидактическая система; содержание химического образования, методы химического образования, средства химического образования, организация и управление в химическом образовании, качество химического образования: анализ, контроль, оценка, современные технологии в химическом образовании.

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачёт

**Автор**

**Стороженко Т.П.**

**АННОТАЦИЯ** рабочей программы дисциплины  
Б1.В.02 «МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ»

**Направление подготовки** 04.03.01 Химия

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы (108 часов, из них – 70,2 часа контактная работа: лекционных 34 ч., лабораторных 34 ч., КСР 2 ч., ИКР 0,2 ч.; 37,8 часа самостоятельной работы)

**Цель дисциплины:**

Формирование профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику квалифицированно осуществлять предметное обучение, воспитание и развитие учащихся в общеобразовательных и профессионально ориентированных образовательных организациях в условиях информатизации общества и развития новых наукоемких технологий.

**Задачи дисциплины:**

- с позиций современных требований к обучению раскрыть и обосновать цели и задачи обучения химии, содержание и построение школьных курсов, стратегию и методику преподавания отдельных тем и разделов, ознакомить с особенностями преподавания химии в организациях профессионального образования;

- ознакомить студентов с научными основами формирования химических понятий и использования в обучении достижений науки;

- опираясь на важнейшие принципы и закономерности дидактики химии, создать условия для овладения выпускниками функциями преподавателя химии: проектировочной, информационной, конструктивно-технологической, организаторской, управленческой, коммуникативной, ориентационно-воспитывающей, развивающей, гностической, результативно-оценивающей, исследовательско-инновационной, самообразовательной.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Методика обучения химии» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия и базируется на сформированных ранее при изучении дисциплины «Дидактика химии в системе общего и профессионального образования» общих закономерностях химического образования. Методика обучения химии тесно связана с дисциплинами обязательной части Блока 1: «Организационное поведение», «Психология», «История и методология химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-6 Способен осуществлять воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся,

ПК-7 Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования,

ПК-8 Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования

**Основные разделы дисциплины:** . Методика обучения химии как наука и как учебная дисциплина, Актуализация основных понятий, концепций дидактики химии. Современные требования к результатам обучения, Общие основы процесса обучения химии, Методические системы и технологии обучения химии, Содержание химического образования и построение курсов химии,

**АННОТАЦИЯ** рабочей программы дисциплины  
Б1.В.01 «ДИДАКТИКА ХИМИИ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО  
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

**Направление подготовки** 04.03.01 Химия

**Объём трудоёмкости:** 4 зачетных единицы (144 часа, из них 74,2 часа контактная работа: лекционных 16 ч., лабораторных 52 ч., 6 ч. КСР, 0,2 ч. ИКР; 69,8 часа самостоятельной работы).

**Цель дисциплины:**

Целью дисциплины является обеспечение профессионально-дидактической подготовки выпускников, способных квалифицированно осуществлять предметное обучение и воспитание учащихся в образовательных организациях общего и среднего профессионального образования в постоянно меняющихся условиях образовательной среды.

**Задачи дисциплины:**

Формирование готовности

- формулировать общие, специфические и частные задачи химического образования;
- осуществлять отбор и реализацию содержания учебного материала по химии в соответствии с целями и задачами химического образования;
- планировать педагогическую деятельность;
- выбирать и реализовывать адекватные поставленным целям и условиям педагогические технологии, методики, организационные формы и средства обучения, развития и воспитания учащихся;
- организовывать в соответствии с научной организацией труда познавательную деятельность учащихся, собственную педагогическую деятельность преподавателя химии, а также лаборанта, работу учебного кабинета;
- мобилизовать учащихся на решение воспитательных и развивающих задач путем использования в процессе обучения химии методов мотивации и стимуляции учащихся;
- воспитывать у учащихся в процессе обучения химии интерсоциальные свойства личности: гуманность, потребность в познании и труде, ценностное отношение к материальной и духовной культуре, к природе, творческую активность;
- оценивать результаты обучения химии: уровни сформированности химических знаний, специфических предметных умений и ценностных отношений к химической науке, к химическому образованию, к природе, к химической технологии, к химическому производству и другим объектам.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Дидактика химии в системе общего и профессионального образования» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия. Дисциплина логически и информационно связана с такими дисциплинами обязательной части Блока 1 как «Психология», «Организационное поведение», «Неорганическая химия», «Математика», «Физика» и в соответствии с учебным планом предшествует дисциплине «Методика обучения химии».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-6 Способен осуществлять воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся,

ПК-7 Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования,

ПК-8 Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования

**Основные разделы дисциплины:** дидактика химии как наука и учебная дисциплина, становление и развитие; химическое образование как дидактическая система; содержание химического образования, методы химического образования, средства химического образования, организация и управление в химическом образовании, качество химического образования: анализ, контроль, оценка, современные технологии в химическом образовании.

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачёт

**Автор**

**Стороженко Т.П.**

**АННОТАЦИЯ** рабочей программы дисциплины  
Б1.В.02 «МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ»

**Направление подготовки** 04.03.01 Химия

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы (108 часов, из них – 70,2 часа контактная работа: лекционных 34 ч., лабораторных 34 ч., КСР 2 ч., ИКР 0,2 ч.; 37,8 часа самостоятельной работы)

**Цель дисциплины:**

Формирование профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику квалифицированно осуществлять предметное обучение, воспитание и развитие учащихся в общеобразовательных и профессионально ориентированных образовательных организациях в условиях информатизации общества и развития новых наукоемких технологий.

**Задачи дисциплины:**

- с позиций современных требований к обучению раскрыть и обосновать цели и задачи обучения химии, содержание и построение школьных курсов, стратегию и методику преподавания отдельных тем и разделов, ознакомить с особенностями преподавания химии в организациях профессионального образования;

- ознакомить студентов с научными основами формирования химических понятий и использования в обучении достижений науки;

- опираясь на важнейшие принципы и закономерности дидактики химии, создать условия для овладения выпускниками функциями преподавателя химии: проектировочной, информационной, конструктивно-технологической, организаторской, управленческой, коммуникативной, ориентационно-воспитывающей, развивающей, гностической, результативно-оценивающей, исследовательско-инновационной, самообразовательной.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Методика обучения химии» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия и базируется на сформированных ранее при изучении дисциплины «Дидактика химии в системе общего и профессионального образования» общих закономерностях химического образования. Методика обучения химии тесно связана с дисциплинами обязательной части Блока 1: «Организационное поведение», «Психология», «История и методология химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-6 Способен осуществлять воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся,

ПК-7 Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования,

ПК-8 Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам основного общего образования, среднего общего образования и среднего профессионального образования

**Основные разделы дисциплины:** . Методика обучения химии как наука и как учебная дисциплина, Актуализация основных понятий, концепций дидактики химии. Современные требования к результатам обучения, Общие основы процесса обучения химии, Методические системы и технологии обучения химии, Содержание химического образования и построение курсов химии,

Методические основы формирования химического языка и основных химических понятий, Важнейшие этапы и особенности формирования систем понятий о веществе, химическом элементе, химической реакции, Изучение важнейших теоретических концепций химии, изучение органических веществ, Методика формирования и развития системы химико-технологических понятий и опыта практического обращения с веществами, которые наиболее часто используются в повседневной жизни

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

Автор

Стороженко Т.П.

## АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Мембраны и каталитические системы»

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 110 часов аудиторной нагрузки: лекционных 36 ч., лабораторных 74 ч.; 29,8 ч. СРС; 35,7 ч. подготовка к экзамену; 4 ч. КСР; 0,5 ч. промежуточная аттестация)

**Цель дисциплины:** формирование знаний по синтетическим мембранам и каталитическим системам, а также умений и навыков их эффективного использования в различных технологических процессах.

### Задачи дисциплины:

- сформировать знания о способах получения и физико-химических свойствах синтетических мембран;
- сформировать знания о мембранных и каталитических процессах, лежащих в основе различных методов химической технологии;
- развить умения по исследованию с участием синтетических мембран и катализаторов;
- развить навыки по использованию синтетических мембран и каталитических процессов на различных предприятиях химической промышленности;
- сформировать у студентов навыки самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Мембраны и каталитические системы» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Изучению дисциплины «Мембраны и каталитические системы» должно предшествовать изучение таких дисциплин как «Неорганическая химия», «Физика», «Математика». При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь первичные навыки работы с химической посудой и реактивами.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных(ПК) компетенций:

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |   |  |
|--------|--------------------|--|--|---|--|
|        |                    |  | знать  | уметь   | владеть  |
| 1.     | ОПК-1              | Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач | - основы каталитических процессов;<br>- теоретические основы функционирования полимерных пористых мембран; | - охарактеризовать мембранный материал на основе требований к ним;<br>- дать характеристику гетерогенному катализатору на основании требования к ним; | - критериями оценки пригодности применения мембранного материала в конкретном процессе;<br>- критериями оценки эффективности катализатора для электрохимических процессов. |
| 2.     | ПК-1               | Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам   | - правила работы в химической лаборатории  | - оценить физико-химические свойства мембран по стандартным методикам   | - навыками выбора адекватной методики для исследования заданной характеристики мембраны  |



| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |  |  |
|--------|--------------------|--|---|--|--|
|        |                    |  | знать   | уметь  | владеть  |
| 3.     | ПК-2               | Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований                | - методы проведения электрохимических измерений             | - пользоваться химическим и электрохимическим оборудованием для исследования физико-химических свойств полимерных мембран и катализаторов по предложенной методике | - навыками использования современной электрохимической аппаратуры при проведении научных исследований                                    |
| 4.     | ПК-5               | Способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий | - правила оформления результатов экспериментов              | - выполнять компьютерную и статистическую обработку экспериментальных данных.  | - приемами составления отчета по полученным экспериментальным результатам;<br>- критериями оценки адекватности результатов эксперимента. |

### Основные разделы дисциплины:

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| №  | Наименование разделов                     | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|---|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |   | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1  | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1. | Мембранное материаловедение               | 34               | 8                 | -  | 20 | 6                    |
| 2. | Теоретические основы мембранных процессов | 35,5             | 10                | -  | 18 | 7,5                  |
|    | <i>Итого по дисциплине:</i>               | 69,5             | 18                | -  | 38 | 13,5                 |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| №  | Наименование разделов                | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|--------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |                                      | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |                                      |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1  | 2                                    | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1. | Введение в катализ                   | 8                | 4                 | -  | -  | 4                    |
| 2. | Гетерогенные каталитические системы  | 33               | 8                 | -  | 20 | 5                    |
| 3. | Мембранные и каталитические процессы | 29               | 6                 | -  | 16 | 7                    |
|    | <i>Итого по дисциплине:</i>          | 70               | 18                | -  | 36 | 16                   |

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет, экзамен

### **Основная литература:**

1. Мембранная электрохимия: учебное пособие / Н.А. Кононенко, О.А. Демина, Н.В. Лоза и др.; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - [2-е изд., испр. и доп.. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. - 290 с
2. Мембраны и мембранные технологии / отв. ред. А. Б. Ярославцев. - Москва : Научный мир, 2013. - 611 с. : ил. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=468334&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=468334&sr=1)
2. Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 200 с. - [https://e.lanbook.com/book/102250#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/102250#book_name).

Автор РПД:

канд. хим. наук, доцент

\_\_\_\_\_ И.В. Фалина

## АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.В.ДВ.08.02 «Химия воды и водоподготовка»

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 110 часов аудиторной нагрузки: лекционных 36 ч., лабораторных 74 ч.; 29,8 ч. СРС; 4ч. КСР; 35,7 часов контроль; 0,5 ч промежуточный контроль).

**Цель дисциплины:** состоит в формировании у слушателей знаний по химии воды и навыкам применения методов водоподготовки в химической промышленности для эффективного использования в различных технологических процессах.

### Задачи дисциплины:

- сформировать знания о физико-химических свойствах воды и требованиях к ее качеству для различных целей;
- сформировать знания о химических и физических процессах, лежащих в основе различных методов водоподготовки
- сформировать представления об аппаратурном оформлении различных методов водоподготовки;
- процессах и аппаратах очистки воды в химической промышленности для эффективного использования в различных технологических процессах
- сформировать представления по использованию различных схем водоподготовки на предприятиях химической промышленности;
- сформировать у студентов навыки самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 «Химия воды и водоподготовка» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Изучению дисциплины «Химия воды и водоподготовка» должно предшествовать изучение таких дисциплин как «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физика», «Математика». При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь первичные навыки работы с химической посудой и реактивами.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных(ПК) компетенций

| № п. п. | Индекс компет енции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                   |   |   |
|---------|---------------------|---|---|---|---|
|         |                     |   | знать   | уметь   | владеть   |
| 1.      | ОПК-1               | Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при | - физико-химические свойства воды;<br>- классификацию и состав природных вод; | Оценить качество воды на основе данных о ее составе и/или физико-химических характеристиках | Навыками оценки пригодности воды для конкретных производственных нужд |

| № п. п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |   |  |
|---------|--------------------|--|---|---|--|
|         |                    |  | знать   | уметь   | владеть  |
|         |                    | решении профессиональных задач   |   |   |  |
| 2.      | ПК-1               | Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам   | правила работы в химической лаборатории                     | определить концентрацию макрокомпонентов в воде по предлагаемым методикам                     | методиками определения основных показателей качества воды; |
| 3.      | ПК-2               | Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований                | требования к качеству воды                                  | пользоваться химическим оборудованием и методами исследования физико-химических свойств воды; | методами умягчения и очистки воды                          |
| 4.      | ПК-5               | Способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий | Методы статистической обработки экспериментальных данных    | проводить статистическую обработку экспериментальных данных                                   | критериями оценки адекватности полученных результатов      |

### Основные разделы дисциплины:

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № | Наименование разделов           | Количество часов |                   |    |    |                      |
|---|---------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|   |                                 | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|   |                                 |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1 | 2                               | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
|   | Физико-химические свойства воды | 16               | 4                 | -  | 8  | 4                    |
|   | Природная вода                  | 24               | 4                 | -  | 16 | 4                    |
|   | Критерии качества воды          | 29,5             | 10                | -  | 14 | 5,5                  |
|   | <i>Итого по дисциплине:</i>     | 69,5             | 18                | -  | 38 | 13,5                 |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| №  | Наименование разделов              | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |                                    | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |                                    |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1  | 2                                  | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1. | Процессы и аппараты водоподготовки | 26               | 8                 | -  | 12 | 6                    |
| 2. | Умягчение воды                     | 24               | 4                 | -  | 16 | 4                    |
| 3. | Опреснение и обессоливание воды    | 20               | 6                 | -  | 8  | 6                    |
|    | <i>Итого по дисциплине:</i>        | 70               | 18                | -  | 36 | 16                   |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет, экзамен*

**Основная литература:**

1. Шачнева, Е.Ю. Водоподготовка и химия воды [Электронный ресурс] / Е. Ю. Шачнева. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 104 с. - <https://e.lanbook.com/book/90050>.
2. Мембранная электрохимия: учебное пособие / [Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - [2-е изд., испр. и доп.]. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. - 290 с.

Автор РПД:

канд. хим. наук, доцент

\_\_\_\_\_ И.В. Фалина

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Б1.В.05 «Моделирование физико-химических систем и процессов»

**Направление подготовки/специальность** 04.03.01 «Химия».

**Объем трудоемкости:** 3.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов представлений об основных законах, лежащих в основе моделирования физико-химических систем и процессов, а также математических приёмах, используемых в химии и физике.

При практическом проведении физико-химических расчетов большую помощь оказывает применение в учебном процессе компьютеров, использование компьютерных программ для типичных физико-химических расчетов. Это способствует формированию современного специалиста- бакалавра химии.

#### **Задачи дисциплины:**

- дать представление о математических методах исследования природных законов, о математическом моделировании как первой ступени создания теории в той или иной области науки.
- ознакомить с основными законами, выраженными уравнениями в области моделирования явлений переноса.
- сформировать представление об основных подходах к моделированию и обучить навыкам решения такого рода задач.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина «Моделирование физико-химических систем и процессов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана направления 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Физическая химия».

Изучению дисциплины «Моделирование физико-химических систем и процессов» должно предшествовать изучение таких дисциплин, как «Физическая химия» и «Химическая технология». При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь знания по общей, неорганической, физической химии, умение работать с химической посудой и реактивами. Дисциплина «Моделирование физико-химических систем и процессов» является предшествующей при изучении дисциплин: «Физико-химия поверхности и наночастиц», «Планирование и организация эксперимента».

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ПК-3 «Способен использовать современные теоретические представления химической науки для анализа экспериментальных данных».

**Основные разделы дисциплины:** математическое моделирование как метод научного исследования, неравновесная термодинамика, уравнения, Онзагера и Кедем-Качальского, линейные законы переноса (законы Ома, Фика, Дарси, Фурье), моделирование процессов переноса с помощью известных программных продуктов.

**Курсовые работы:** не предусмотрена.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

Авторы РПД

Профессор кафедры физической химии,

д-р хим. наук

Никоненко В.В.

Доцент кафедры физической химии,

канд. хим. наук

Мареев С.А.

**АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**  
**«Б1.В.06 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ В МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ»**

**Направление подготовки/специальность** 04.03.01 Химия

**Объем трудоемкости:** 5 з.е.

**Цель дисциплины:** Получение студентами теоретических и практических знаний в области мембранной технологии, навыков практического применения мембранных аппаратов.

**Задачи дисциплины:** Формирование у студентов знаний теоретических основ процессов, используемых в мембранной технологии, навыков практического применения мембранных аппаратов.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:** Дисциплина «Процессы и аппараты в мембранной технологии» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" рабочего учебного плана программы бакалавриата профиль «Физическая химия» по направлению подготовки 04.03.01 Химия. В рамках данной дисциплины у студентов формируют знания, умения и навыки, которые будут закреплены в ходе прохождения производственной практики, что обеспечит формирование компетенций, необходимых для успешной научно-исследовательской деятельности выпускников.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ПК-2 способен применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты

**Основные разделы дисциплины:**

*Введение. Основные сведения о мембранных процессах, Типы мембранных процессов и механизмы массопереноса через мембраны, Баромембранные процессы, Диффузионные и термомембранные процессы, Электромембранные процессы, Основные области применения мембранных технологий*

**Курсовые работы:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет/экзамен

Автор

С.С. Мельников



## АННОТАЦИЯ

### Дисциплины Б1.В.04 «Планирование и организация эксперимента»

**Объем трудоемкости:** 4 зачетных единиц (144 часов, из них – 76,3 часа конт. часов: лекционных 24 часа, лабораторных 48 часов, 0,3 часа промежуточной аттестации (ИКТ), 4 часа контролируемой самостоятельной работы, 41 час самостоятельной работы; 26,7 часа контроля)

**Цель дисциплины:** получение студентами теоретических знаний и навыков практического исследования в области планирования и организации эксперимента.

**Задачи дисциплины:** освоение знаний теоретических основ планирования и организации эксперимента, получение навыков планирования и организации эксперимента.

#### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Планирование и организация эксперимента» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана направления 04.03.01 Химия.

Изучению дисциплины Б1.В.04 «Планирование и организация эксперимента» должно предшествовать изучение дисциплин: Б1.Б.05 «Математика», Б1.Б.06 «Информатика». Знания, приобретенные при освоении дисциплины, могут быть использованы при изучении дисциплин Б1.Б.17 «Высокомолекулярные соединения», Б1.В.05 «Физико-химия поверхности и наночастиц, Б1.В.07 «Электрохимическая кинетика», прохождении производственной, преддипломной практики, научно-исследовательской работы и выполнении выпускной квалификационной работы.

#### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3, ОПК-5, ПК-5.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                  |  |   |
|--------|--------------------|--|--|--|---|
|        |                    |  | знать  | уметь  | владеть   |
| 1      | ОПК-3              | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | основные законы естественнонаучных дисциплин                                 | использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности                        | способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |
| 2      | ОПК-5              | способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации                    | способы поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации | использовать поиск и первичную обработку научной и научно-технической информации в профессиональной деятельности | способность использовать поиск и первичную обработку научной и научно-технической информации          |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |  |  |
|--------|--------------------|---|--|--|--|
|        |                    |   | знать  | уметь  | владеть  |
|        |                    |   |  |  | в профессиональной деятельности  |
| 3      | ПК-5               | способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий | принципы получения и обработки результатов научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий | получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий | способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий |

**Основные разделы дисциплины:**

**Семестр 8**

| № раздела | Наименование разделов  | Количество часов |                   |    |    |                      |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|           |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1         | Введение   | 14               | 2                 |    | 4  | 8                    |
| 2         | Планы первого и второго порядка  | 36               | 12                |    | 16 | 8                    |
| 3         | Методы поиска оптимума   | 24               | 2                 |    | 16 | 6                    |
| 4         | Планирование эксперимента при описании диаграмм "состав – свойство".   | 26               | 6                 |    | 8  | 12                   |
| 5         | Планирование эксперимента при изучении механизма явлений. Применение метода наименьших квадратов. Использование метода наименьших квадратов при изучении механизма явлений в случае функций нелинейных по параметрам. Планирование экспериментов в пакете STATISTICA | 13               | 2                 |    | 4  | 7                    |
|           | <b>Итого по дисциплине:</b>  |                  | 24                |    | 48 | 41                   |

**Курсовые работы:** не предусмотрена.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен.

**Основная литература:**

1. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Сидняев

Н. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 495 с. - <https://bibli-online.ru/book/5C45231A-3D80-4AEE-B267-011D9B22671B>

2. Халафян А.А. Промышленная статистика: контроль качества, анализ процессов, планирование экспериментов в пакете STATISTICA. – М.: URSS: [Книжный дом "ЛИБРОКОМ"], 2013. – 380 с.

Автор РПД



д-р хим. наук, проф. Н.В.Шельдешов

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины Б1.В.05 «Физико-химия поверхности и наночастиц»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 52,2 контактных часов: лекционных 24 ч., лабораторных 24 ч., 4 часа КСР и 0,2 часа ИКТ; 55,8 часов самостоятельной работы)

**Цель дисциплины:**

получение студентами теоретических знаний в области физической химии поверхности жидкостей, твёрдых тел и наночастиц, навыков практического применения методов для изучения поверхности и наночастиц.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать знания о современных методах изучения поверхности и наночастиц;
- обеспечить усвоение методов синтеза наночастиц;
- обеспечить усвоение некоторых методов исследования физико-химических и структурных характеристик поверхности и наночастиц;
- развить у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.В.05 «Физико-химия поверхности и наночастиц» включена в обязательные дисциплины вариативной части учебного плана по направлению 04.03.01 Химия. Изучению дисциплины «Физико-химия поверхности и наночастиц» должно предшествовать изучение дисциплин «Введение в термодинамику», «Физическая химия ионполимеров», «Композитные и гибридные материалы в электрохимии», «Мембраны и каталитические системы». При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь базовые знания по термодинамике и физической химии ионполимеров, умение работать с химической посудой и реактивами.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5; ПК-1, ПК-3

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |   |   |
|--------|--------------------|---|---|---|---|
|        |                    |   | знать   | уметь   | владеть   |
| 1      | ОПК-1              | способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач |   | использовать полученные знания теоретических основ химии при решении профессиональных задач | способностью использовать знания теоретических основ химии при решении профессиональных задач |
| 2      | ОПК-2              | владением навыками проведения химического эксперимента, основными   | основные методы получения наночастиц                        | пользоваться химическим оборудованием для изучения структуры поверхности и                  | методиками получения и исследования наночастиц  |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |  |   |
|--------|--------------------|--|---|--|---|
|        |                    |  | знать   | уметь  | владеть   |
|        |                    | синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций |   | наночастиц   |   |
| 3      | ОПК-5              | способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации            |   | пользоваться электронными ресурсами и базами данных научной информации | навыками работы с учебной и научной литературой |
| 4      | ПК-1               | способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам                          |   | выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам эксперимента  |   |
| 5      | ПК-3               | владением системой фундаментальных химических понятий  | основы термодинамики поверхности жидкости и твердых тел     | выявить взаимосвязь между свойствами наночастиц и их строением         | системой фундаментальных химических понятий     |

**Основные разделы дисциплины:**

Семестр 8

| № раздела | Наименование разделов   | Количество часов |                   |    |    |     |                        |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|-----|------------------------|
|           |   | Всего            | Аудиторная работа |    |    |     | Самостоятельная работа |
|           |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР | КСР |                        |
| 1         | Введение. Основные методы получения наночастиц  | 30               | 8                 |    | 6  | 1   | 15                     |
| 2         | Электронная микроскопия, как метод изучения поверхности и наночастиц<br>Физические размерные эффекты. | 30               | 8                 |    | 6  | 1   | 15                     |

| №<br>раздела | Наименование<br>разделов   | Количество часов |                      |    |    |     |                           |
|--------------|--|------------------|----------------------|----|----|-----|---------------------------|
|              |  | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    |     | Самостоятельная<br>работа |
|              |  |                  | Л                    | ПЗ | ЛР | КСР |                           |
| 3            | Термодинамика<br>поверхности<br>жидкости. Пленки<br>Ленгмюра-<br>Блоджетт                | 23,8             | 4                    |    | 6  | 1   | 12,8                      |
| 4            | Термодинамика<br>поверхностей<br>твёрдых тел.<br>Электронная<br>структура<br>поверхности | 24               | 4                    |    | 6  | 1   | 13                        |
|              | <i>Всего:</i>  | 107,8            | 24                   |    | 24 | 4   | 55,8                      |

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

**Основная литература:**

1. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий. СПб.: Лаборатория знаний. 2015. 434 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/66203/#1> [Электронный ресурс]
2. Физикохимия поверхности [Текст] / В. И. Ролдугин. - Долгопрудный : Интеллект, 2008. - 565 с.

**Автор РПД**

**канд. хим. наук, доц. Шкирская С.А.**

## АННОТАЦИЯ

### Дисциплины Б1.В.07 «Электрохимическая кинетика»

**Объем трудоемкости:** 2 зачетные единицы (72 часа, из них – 40,2 конт. часов: лекционных 12 часов, лабораторных 24 часа, 0,2 часа промежуточной аттестации (ИКТ), 4 часа контролируемой самостоятельной работы, 31,8 часа самостоятельной работы).

**Цель дисциплины:** получение студентами теоретических знаний в области электрохимической кинетики, навыков практического применения методов электрохимической кинетики.

**Задачи дисциплины:** формирование у студентов знаний теоретических основ электрохимической кинетики, навыков практического применения методов электрохимической кинетики.

#### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электрохимическая кинетика» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана направления 04.03.01 Химия.

Изучению дисциплины Б1.В.07 «Электрохимическая кинетика» должно предшествовать изучение дисциплин: Б1.Б.05 «Математика», Б1.Б.06 «Информатика», Б1.Б.07 «Физика», Б1.Б.08 «Введение в термодинамику», Б1.Б.09 «Кристаллография», Б1.Б.12 «Неорганическая химия», Б1.Б.13 «Аналитическая химия», Б1.Б.15 «Физическая химия». Знания, приобретенные при освоении дисциплины, могут быть использованы при изучении дисциплин: прохождении производственной, преддипломной практики, научно-исследовательской работы и выполнении выпускной квалификационной работы.

#### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-5.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |  |  |
|--------|--------------------|---|---|--|--|
|        |                    |   | знать   | уметь  | владеть  |
| 1      | ОПК-1              | способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач | теоретические основы фундаментальных разделов химии         | использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач | способностью использовать знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач |
| 2      | ОПК-3              | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности                            | основные законы естественнонаучных дисциплин                | использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности                            | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности                 |
| 3      | ОПК-5              | способностью к поиску и первичной обработке научной   | принципы проведения поиска и                                | проводить поиск и первичную обработку  | способностью к поиску и первичной  |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |  |   |
|--------|--------------------|---|--|--|---|
|        |                    |   | знать  | уметь  | владеть   |
|        |                    | и научно-технической информации   | первичной обработки научной и научно-технической информации  | научной и научно-технической информации  | обработке научной и научно-технической информации   |
| 4      | ПК-5               | способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий | принципы получения и обработки результатов научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий | получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий | способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий |

### Основные разделы дисциплины:

#### Семестр 8

| № раздела | Наименование разделов   | Количество часов |                   |    |    |                      |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|           |   | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|           |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1         | Введение. Предмет и методы электрохимической кинетики. Основные понятия. Закономерности диффузионной кинетики, стадии разряда – ионизации, протекания около электрода замедленной химической реакции. | 44               | 8                 |    | 16 | 20                   |
| 2         | Использование закономерностей электрохимической кинетики в прикладной электрохимии  | 23,8             | 4                 |    | 8  | 11,8                 |
|           | <b>Итого по дисциплине:</b>   |                  | 12                |    | 24 | 31,8                 |

**Курсовые работы:** не предусмотрены учебным планом.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет.

#### Основная литература:

1. Дамаскин, Б. Б. Электрохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 672 с. - <https://e.lanbook.com/book/58166#authors>
2. Морачевский, А. Г. Электрохимия расплавленных солей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Морачевский, Е. Г. Фирсова. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 176 с. - <https://e.lanbook.com/book/93700>

Автор РПД



д-р хим. наук, проф. Н.В.Шельдешов



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины «Физическая химия ионполимеров»**

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 116 ч аудиторной нагрузки: лекционных 36 ч, лабораторных 74 ч; 63,6 ч самостоятельной работы; 6 ч КСР; 0,4 ч промежуточная аттестация).

**Цель дисциплины:**

- сформировать у студентов знания по физической химии синтетических ионоселективных полимеров для эффективного использования в различных технологических процессах;
- подготовить студентов к самостоятельной работе в избранной области химии.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать у студентов представления о физико-химическом поведении ионполимеров;
- сформировать у студентов знания о методах исследования их структурных и транспортных характеристик;
- сформировать представления о технологических процессах с участием ионполимеров;
- развить умения по использованию ионполимеров в различных технологиях;
- развить у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.01 «Физическая химия ионполимеров» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана по направлению подготовки 04.03.01 Химия. При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь знания по общей химии, умение работать с химической посудой и реактивами.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2; ПК-1; ПК-5.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны    |   |         |
|--------|--------------------|---|--|---|---------|
|        |                    |   | знать  | уметь   | владеть |
| 1.     | <b>ОПК-1</b>       | способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач | основные понятия и терминологию в области химии                | пользоваться химическим оборудованием                                     |         |
| 2      | <b>ОПК-2</b>       | владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения              | основные понятия в области синтетических полимерных материалов | пользоваться методами исследования физико-химических свойств ионполимеров |         |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |   |  |
|--------|--------------------|---|---|---|--|
|        |                    |   | знать   | уметь   | владеть  |
|        |                    | и исследования химических веществ и реакций   |   |   |  |
| 3      | <b>ПК-1</b>        | способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам   |   | определить равновесные и кинетические характеристики ионполимеров                                       | методиками измерения физико-химических характеристик ионполимеров    |
| 4.     | <b>ПК-5</b>        | способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий |   | проводить статистическую обработку экспериментальных данных: пользоваться учебной и научной литературой | навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов |

#### Основные разделы дисциплины:

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| №  | Наименование разделов (тем)              | Количество часов |                   |          |           |                      |
|----|--|------------------|-------------------|----------|-----------|----------------------|
|    |  | Всего            | Аудиторная работа |          |           | Внеаудиторная работа |
|    |  |                  | Л                 | ПЗ       | ЛР        |                      |
| 1  | 2  | 3                | 4                 | 5        | 6         | 7                    |
| 1. | Синтез и структура ионполимеров          | 24               | 6                 | -        | 12        | 6                    |
| 2. | Равновесие в гетерогенной системе        | 22               | 6                 | -        | 12        | 4                    |
| 3. | Кинетика ионного обмена и электроперенос | 23,8             | 6                 | -        | 12        | 5,8                  |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>              |                  | <b>18</b>         | <b>-</b> | <b>36</b> | <b>15,8</b>          |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| №  | Наименование разделов (тем)                            | Количество часов |                   |          |           |                      |
|----|--|------------------|-------------------|----------|-----------|----------------------|
|    |  | Всего            | Аудиторная работа |          |           | Внеаудиторная работа |
|    |  |                  | Л                 | ПЗ       | ЛР        |                      |
| 1  | 2  | 3                | 4                 | 5        | 6         | 7                    |
| 4. | Электрохимия ионполимеров                              | 33               | 6                 | -        | 12        | 15                   |
| 5. | Теоретическое описание явлений переноса в ионполимерах | 33               | 6                 | -        | 12        | 15                   |
| 6. | Области применения ионполимеров                        | 37,8             | 6                 | -        | 14        | 17,8                 |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>                            |                  | <b>18</b>         | <b>-</b> | <b>38</b> | <b>47,8</b>          |
|    | <b>Всего:</b>  |                  | <b>36</b>         |          | <b>74</b> | <b>63,6</b>          |

Курсовые работы: не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачеты*

**Основная литература:**

1. Кононенко Н.А., Демина О.А., Лоза Н.В., Фалина И.В., Шкирская С.А. Мембранная электрохимия: учебное пособие. Краснодар: Кубанский госуниверситет, 2017. 290 с.

**Автор РПД**

**д.х.н., проф. Кононенко Н.А.**

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины «Применение ионполимеров в электрохимической технологии»

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 116 ч аудиторной нагрузки: лекционных 36 ч, лабораторных 74 ч; 63,6 ч самостоятельной работы; 6 ч КСР; 0,4 ч промежуточная аттестация).

**Цель дисциплины:**

- сформировать у студентов знания по применению ионполимеров в различных электрохимических процессах;
- подготовить студентов к самостоятельной работе в избранной области химии.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать у студентов представления о физико-химических свойствах ионполимеров;
- сформировать представления о технологических процессах с участием ионполимеров;
- развить умения по использованию ионполимеров в различных технологиях;
- развить у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.02 «Применение ионполимеров в электрохимической технологии» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана по направлению подготовки 04.03.01 Химия. При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь знания по общей химии, умение работать с химической посудой и реактивами.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-5.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны    |   |         |
|--------|--------------------|--|--|---|---------|
|        |                    |  | знать  | уметь   | владеть |
| 1.     | <b>ОПК-1</b>       | способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач                      | основные понятия и терминологию в области химии                | пользоваться химическим оборудованием                                     |         |
| 2      | <b>ОПК-2</b>       | владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ | основные понятия в области синтетических полимерных материалов | пользоваться методами исследования физико-химических свойств ионполимеров |         |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |   |  |
|--------|--------------------|---|---|---|--|
|        |                    |   | знать   | уметь   | владеть  |
|        |                    | и реакций   |   |   |  |
| 3      | <b>ПК-1</b>        | способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам   |   | определить равновесные и кинетические характеристики ионполимеров                                       | методиками измерения физико-химических характеристик ионполимеров    |
| 4.     | <b>ПК-5</b>        | способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий |   | проводить статистическую обработку экспериментальных данных: пользоваться учебной и научной литературой | навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов |

### Основные разделы дисциплины:

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| №  | Наименование разделов (тем)                         | Количество часов |                   |          |           |                      |
|----|---|------------------|-------------------|----------|-----------|----------------------|
|    |   | Всего            | Аудиторная работа |          |           | Внеаудиторная работа |
|    |   |                  | Л                 | ПЗ       | ЛР        |                      |
| 1  | 2   | 3                | 4                 | 5        | 6         | 7                    |
| 1. | Получение и физико-химические свойства ионполимеров | 24               | 6                 | -        | 12        | 6                    |
| 2. | Электромассоперенос в ионполимерах                  | 22               | 6                 | -        | 12        | 4                    |
| 3. | Электрохимия ионполимеров                           | 23,8             | 6                 | -        | 12        | 5,8                  |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>                         |                  | <b>18</b>         | <b>-</b> | <b>36</b> | <b>15,8</b>          |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| №  | Наименование разделов (тем)                                   | Количество часов |                   |          |           |                      |
|----|---|------------------|-------------------|----------|-----------|----------------------|
|    |   | Всего            | Аудиторная работа |          |           | Внеаудиторная работа |
|    |   |                  | Л                 | ПЗ       | ЛР        |                      |
| 1  | 2   | 3                | 4                 | 5        | 6         | 7                    |
| 4. | Ионполимеры в процессах электродиализа                        | 33               | 6                 | -        | 12        | 15                   |
| 5. | Мембранный электролиз   | 33               | 6                 | -        | 12        | 15                   |
| 6. | Ионполимеры в топливных элементах и электрохимическом синтезе | 37,8             | 6                 | -        | 14        | 17,8                 |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>                                   |                  | <b>18</b>         | <b>-</b> | <b>38</b> | <b>47,8</b>          |
|    | <b>Всего:</b>   |                  | <b>36</b>         |          | <b>74</b> | <b>63,6</b>          |

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачеты*

**Основная литература:**

1. Кононенко Н.А., Демина О.А., Лоза Н.В., Фалина И.В., Шкирская С.А. Мембранная электрохимия: учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2017. 290 с.

**Автор РПД**

**д.х.н., проф. Кононенко Н.А.**

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 «Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии»

**Направление подготовки/специальность** 04.03.01 «Химия».

**Объём трудоёмкости:** 4

**Цель дисциплины:** создание целостного представления о теории рационального использования материальных и энергетических ресурсов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Ознакомление с проблемами научно-технического развития сырьевой базы, современными технологиями утилизации отходов электроэнергетической и электротехнической промышленности, научно-правовой и технической политики в области технологии и проектирования электротехнических изделий и электроэнергетических объектов.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать знания в области энергосбережения и ресурсосбережения, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать профессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда;
- ознакомить студентов с проблемами научно-технического развития сырьевой базы, современными технологиями утилизации отходов электроэнергетической и электротехнической промышленности, научно-правовой и технической политики в области технологии и проектирования электротехнических изделий и электроэнергетических объектов;
- дать студентам знания по вопросам энергосбережения и ресурсосбережения при производстве и распределении электроэнергии, при потреблении энергоресурсов;
- дать знания по организации и управлению энергосбережением на производстве путем внедрения энергетического менеджмента, по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия на основе анализа затрат;
- ознакомить студентов с основами теории переработки и захоронения отходов и показать, что отходы являются, с одной стороны, главными загрязнителями окружающей среды, а с другой, зачастую представляют собой ценные продукты, потенциально пригодные для переработки и вторичного использования, а также экономии электроэнергии.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина «Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательного процесса, Блока 1 учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Физическая химия».

Изучению дисциплины «Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии» должно предшествовать изучение таких дисциплин, как «Физическая химия» и «Химическая технология». При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь знания по общей, неорганической, физической химии, умение работать с химической посудой и реактивами.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ПК-5 «Способен осуществлять поиск и первичную обработку научной и научно-технической информации по предложенной теме».

**Основные разделы дисциплины:** Введение. Классификация энергоресурсов, топливо в структуре энергетических ресурсов, энергосбережение и ресурсосбережение при производстве и распределении электроэнергии, современные тенденции нефтехимии и катализа. Экологические проблемы нефтегазового комплекса, технологии производства полимеров. «Зеленая» химия. Синтез новых материалов, очистка химических веществ с использованием сверхкритических жидкостей. Биоразлагаемые полимеры, мембранные технологии. Технологии водоподготовки и очистки сточных вод, альтернативная энергетика. Топливные элементы. Экономические и экологические аспекты современных энерго- и ресурсосберегающих технологий.

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен

Автор РПД  
Доцент кафедры физической химии,  
канд. хим. наук  
С.А. Марсеев



## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 «Химические нанореакторы»

**Объём трудоёмкости:** 4.

**Цель дисциплины:** создание целостного представления о теории процессов, протекающих в химических нанореакторах, основ производства и исследований химических нанореакторов, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих грамотно эксплуатировать и разрабатывать химические нанореакторы.

**Задачи дисциплины:**

- познакомить обучающихся с основными принципами функционирования химических нанореакторов, с их классификацией;
- познакомить обучающихся с основами конструкции и технологии изготовления различных химических нанореакторов;
- научить проведению электрохимических измерений химических нанореакторов с использованием современных технических средств;
- научить обработке, обобщению экспериментальных данных при проведении электрохимических измерений химических нанореакторов с использованием современных методов анализа и вычислительной техники;

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина «Химические нанореакторы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 учебного плана направления подготовки 04.03.01 «Химия», направленность (профиль) «Физическая химия».

Изучению дисциплины «Химические нанореакторы» должно предшествовать изучение таких дисциплин, как «Физическая химия» и «Химическая технология». При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь знания по общей, неорганической, физической химии, умение работать с химической посудой и реактивами.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ПК-5 «способностью осуществлять поиск и первичную обработку научной и научно-технической информации по предложенной теме».

**Основные разделы дисциплины:** Введение. Физические и химические методы получения наноразмерных частиц; Углеродные наноматериалы. Фуллерены. Углеродные нанотрубки и химические нанореакторы; Наноструктурированные поверхности и пленки; Методы исследования и диагностика нанообъектов и наносистем; Нанодисперсии. Золь-гель процессы получения наноматериалов и наночастиц. Нанокompозиты. Синтез нанокompозитов на основе матриц- нанореакторов; Полимерные материалы. Заключение.

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен

Автор РПД  
Доцент кафедры физической химии,  
канд. хим. наук,  
С.А. Мареев

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Электрохимическая энергетика»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 52,2 контактных часов: лекционных 24 ч., лабораторных 24 ч., 4 часа КСР и 0,2 часа ИКТ; 55,8 часов самостоятельной работы)

**Цель освоения дисциплины.**

Формирование знаний об основных видах электрохимических источниках тока и процессах, протекающих в электрохимических накопителях энергии, включая топливные элементы

**Задачи дисциплины**

- ознакомить с основными видами электрохимических источников тока и с основными конструкционными частями ячейки топливного элемента;
- овладеть знанием процессов, протекающих при работе топливных элементов, электрохимических генераторов;
- научить проведению электрохимических измерений в электрохимических источниках тока с использованием современных технических средств.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Электрохимическая энергетика» включена в дисциплины по выбору вариативной части учебного плана по направлению 04.03.01 Химия. Изучению дисциплины «Электрохимическая энергетика» должно предшествовать изучение дисциплин «Введение в термодинамику», «Физическая химия ионполимеров», «Композитные и гибридные материалы в электрохимии», «Мембраны и каталитические системы». При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь базовые знания по физической химии ионполимеров, умение работать с химической посудой и реактивами.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных(ПК) компетенций: ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-5

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |  |  |
|--------|--------------------|--|---|--|--|
|        |                    |  | знать   | уметь  | владеть  |
| 1.     | ОПК-2              | владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | принцип работы аккумуляторов, топливных элементов           | пользоваться химическим оборудованием для изучения эффективности работы ТЭ | основными понятиями в области электрохимической энергетика |
| 2.     | ОПК-5              | способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации  |   | пользоваться электронными ресурсами и базами данных научной информации     | навыками работы с учебной и научной литературой            |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |   |  |
|--------|--------------------|---|---|---|--|
|        |                    |   | знать   | уметь   | владеть  |
| 3.     | ПК-1               | способность способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам                                   |   | выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам эксперимента                         |  |
| 4.     | ПК-2               | владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований                |   |   | навыками использования современной аппаратуры при изучении эффективности работы ТЭ |
| 5.     | ПК-5               | способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий |   | проводить статистическую обработку экспериментальных данных с помощью компьютерных технологий |  |

**Основные разделы дисциплины:**

Семестр 8

| № раздела | Наименование разделов  | Количество часов |                   |    |    |     |                        |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|-----|------------------------|
|           |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    |     | Самостоятельная работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР | КСР |                        |
| 1         | Введение. От Вольтова столба к топливным элементам. Общие понятия об электрохимических генераторах, их классификация | 30               | 8                 |    | 6  | 1   | 15                     |
| 2         | Ионные проводники и их электрохимические характеристики  | 30               | 8                 |    | 6  | 1   | 15                     |
| 3         | Термодинамика и кинетика электрохимических процессов в электрохимических генераторах                                 | 23,8             | 4                 |    | 6  | 1   | 12,8                   |

| №<br>раздела | Наименование<br>разделов   | Количество часов |                      |    |    |     |                           |
|--------------|--|------------------|----------------------|----|----|-----|---------------------------|
|              |  | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    |     | Самостоятельная<br>работа |
|              |  |                  | Л                    | ПЗ | ЛР | КСР |                           |
| 4            | Требования,<br>предъявляемые к<br>основным<br>конструкционным<br>частям ячейки<br>топливного<br>элемента | 24               | 4                    |    | 6  | 1   | 13                        |
|              | <i>Всего:</i>  | 107,8            | 24                   |    | 24 | 4   | 55,8                      |

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

**Основная литература:**

1. Мембранная электрохимия / Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза, И.В. Фалина, С.А. Шкирская. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. - 290 с.
2. Современные химические источники тока [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Козадеров, А. В. Введенский. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 132 с. - <https://e.lanbook.com/book/90858>.

**Автор РПД**

**канд. хим. наук, доц. Шкирская С.А.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Химические источники тока»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 52,2 контактных часов: лекционных 24 ч., лабораторных 24 ч., 4 часа КСР и 0,2 часа ИКТ; 55,8 часов самостоятельной работы)

**Цель освоения дисциплины.**

изучить основные виды химических источников тока и процессы, протекающие в химических накопителях энергии, включая топливные элементы.

**Задачи дисциплины**

- ознакомить с основными видами химических источников тока и с основными конструкционными частями ячейки топливного элемента;
- овладеть знанием процессов, протекающих при работе топливных элементов, гальванических элементов;
- научить проведению электрохимических измерений в электрохимических источниках тока с использованием современных технических средств.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Химические источники тока» включена в дисциплины по выбору вариативной части учебного плана по направлению 04.03.01 Химия. Изучению дисциплины «Электрохимическая энергетика» должно предшествовать изучение дисциплин «Введение в термодинамику», «Физическая химия ионполимеров», «Композитные и гибридные материалы в электрохимии», «Мембраны и каталитические системы». При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь базовые знания по физической химии ионполимеров, умение работать с химической посудой и реактивами.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-5

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |  |  |
|--------|--------------------|--|---|--|--|
|        |                    |  | знать   | уметь  | владеть  |
| 1.     | ОПК-2              | владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | принцип работы аккумуляторов, топливных элементов           | пользоваться химическим оборудованием для изучения эффективности работы ТЭ | основными понятиями в области электрохимической энергетике |
| 2.     | ОПК-5              | способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации  |   | пользоваться электронными ресурсами и базами данных научной информации     | навыками работы с учебной и научной литературой            |
| 3.     | ПК-1               | способностью   |   | выполнять стандартные  |  |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |   |  |
|--------|--------------------|---|---|---|--|
|        |                    |   | знать   | уметь   | владеть  |
|        |                    | выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам  |   | операции по предлагаемым методикам эксперимента   |  |
| 4.     | ПК-2               | владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований                |   |   | навыками использования современной аппаратуры при изучении эффективности работы ТЭ |
| 5.     | ПК-5               | способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий |   | проводить статистическую обработку экспериментальных данных с помощью компьютерных технологий |  |

**Основные разделы дисциплины:**

Семестр 8

| № раздела | Наименование разделов  | Количество часов |                   |    |    |     |                        |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|-----|------------------------|
|           |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    |     | Самостоятельная работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР | КСР |                        |
| 1         | Введение. Общие понятия об электрохимических генераторах, их классификация           | 30               | 8                 |    | 6  | 1   | 15                     |
| 2         | Ионные проводники и их электрохимические характеристики                              | 30               | 8                 |    | 6  | 1   | 15                     |
| 3         | Термодинамика и кинетика электрохимических процессов в электрохимических генераторах | 23,8             | 4                 |    | 6  | 1   | 12,8                   |

| №<br>раздела | Наименование<br>разделов   | Количество часов |                      |    |    |     |                           |
|--------------|--|------------------|----------------------|----|----|-----|---------------------------|
|              |  | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    |     | Самостоятельная<br>работа |
|              |  |                  | Л                    | ПЗ | ЛР | КСР |                           |
| 4            | Требования,<br>предъявляемые к<br>основным<br>конструкционным<br>частям ячейки<br>топливного<br>элемента | 24               | 4                    |    | 6  | 1   | 13                        |
|              | <i>Всего:</i>  | 107,8            | 24                   |    | 24 | 4   | 55,8                      |

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

**Основная литература:**

1. Козадеров, О. А. Современные химические источники тока [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Козадеров, А. В. Введенский. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 132 с. - <https://e.lanbook.com/book/90858>.
2. Мембранная электрохимия / Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза, И.В. Фалина, С.А. Шкирская; Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. - 290 с.

**Автор РПД**

**канд. хим. наук, доц. Шкирская С.А.**

## **АННОТАЦИЯ** рабочей программы дисциплины

### **Б1. В.ДВ. 04 «ЭЛЕКТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ»**

**Направление подготовки/специальность:** 04.03.01 Химия, профиль «Физическая химия».

**Объем трудоемкости:** 328 практических часов (ОФО).

#### **Цель дисциплины:**

Достижение и поддержание должного уровня физической подготовленности, обеспечивающего полноценную социальную и профессиональную деятельность.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование умения рационально использовать средства и методы физической культуры и спорта для поддержания должного уровня физической подготовленности;
- целенаправленное развитие физических качеств и двигательных способностей, необходимых для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- формирование и совершенствование профессионально-прикладных двигательных умений и навыков;
- повышение функциональной устойчивости организма к неблагоприятному воздействию факторов внешней среды и специфических условий трудовой деятельности;
- формирование способности организовать свою жизнь в соответствии с социально значимыми представлениями о здоровом образе жизни.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1. В. ДВ. 04 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-7 – Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

#### **Основные разделы дисциплины:**

Баскетбол, волейбол, бадминтон, общая физическая и профессионально-прикладная подготовка, футбол, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, аэробика и фитнес-технологии, единоборства, плавание, физическая рекреация.\*

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет.

Автор: преподаватель, Свирид А.А.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий

И.И.И.И.И.И.  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования, первый  
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

"31" мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Б2.О.01.01(У) ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) Физическая химия

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа ознакомительной практики разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 № 67/по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профессиональным стандартом "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам" и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль Физическая химия.

Программу составил:

доцент кафедры физической химии, канд. хим. наук Лоза Н.В.



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры (выпускающей) физической химии «29» апреля 2019 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой физической химии  
Заболоцкий В.И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 6 от «16» мая 2019 г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.



Рецензенты:

Коншина Д. Н., доцент кафедры аналитической химии, канд. хим. наук, доцент

Петров Н.Н., канд. хим. наук, генеральный директор ООО "Интеллектуальные композиционные решения"

## **1. Цели ознакомительной практики**

**Целью прохождения** ознакомительной практики является формирование и закрепления у студентов профессиональных и практических умений и навыков, необходимых для выполнения научно-исследовательской работы, связанной с использованием химических явлений и процессов в научно-исследовательских учреждениях (лабораториях, институтах), а также для плодотворной производственно-технологической работы в лабораториях предприятий химического профиля.

## **2. Задачи практики**

Развитие навыков выполнения вспомогательных профессиональных функций в научной деятельности (выбор технических средств и методов испытаний, проведение экспериментальных исследований по заданной методике, обработка результатов эксперимента):

1. закрепление теоретических знаний, полученных в результате освоения теоретических курсов;
2. расширение и закрепление практических навыков научно-исследовательской деятельности и экспериментальных исследований. Знакомство со структурой организации, места прохождения практики; областью деятельности предприятия; выбор темы для более детального изучения.
3. расширение и закрепление вспомогательных профессиональных функций в научной деятельности:

- самостоятельный поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по выбранной тематике;
- подготовка объектов исследований;
- освоение навыков проведения экспериментальных исследований по заданной методике для решения поставленных на практику задач;
- обработка результатов эксперимента;
- приобретение и закрепление навыков работы с оборудованием, используемым при выполнении запланированных работ;
- подготовка отчета о выполненной работе в соответствии с предъявляемыми требованиями.

## **3. Место ознакомительной практики в структуре ООП**

Согласно учебному плану ознакомительная практика включает 2 части, первая из которых проводится во 2-м семестре, вторая – в 4 – м семестре. Продолжительность каждой части практики - 2 недели. Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов: 96 часов ИКР и 120 часов СРС. Трудоемкость делится в равных долях между двумя частями практики.

Базой для прохождения ознакомительной практики студентами является кафедра физической химии КубГУ, НИИ Мембран.

Место проведения практики – Кубанский государственный университет. Допускается прохождение практики в сторонних организациях.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся и определяется индивидуальным графиком прохождения практики с учетом особенностей студента.

## **4. Тип (форма) и способ проведения ознакомительной практики**

**Тип учебной практики:** ознакомительная практика.

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Форма проведения:** дискретно.

## 5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении ознакомительной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения производственной практики студент должен приобрести следующие *общекультурные* компетенции в соответствии с ФГОС ВО и профессиональным стандартом.

| № п.п. | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | Планируемые результаты при прохождении практики   |
|--------|-----------------|--|---|
| 1.     | ОПК-1           | Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)  | <b>Владение</b> навыками использования основных теорий фундаментальных разделов химии при описании и интерпретации полученных экспериментальных результатов;<br><b>Владение</b> навыками анализа научной и методической литературы по заданной теме с использованием баз данных научного цитирования, в том числе международных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.);<br><b>Умение</b> самостоятельно обрабатывать результаты экспериментов;<br><b>Умение</b> составлять запросы для поиска научной литературы в базах данных научного цитирования, в том числе международных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.). |
| 2.     | ОПК-2           | Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2) | <b>Владение</b> навыками подготовки отчета о выполненной работе в соответствии с предъявляемыми требованиями и в установленные сроки;<br><b>Умение</b> самостоятельно проводить экспериментальные исследования по заданной методике с выполнением всех норм техники безопасности;<br><b>Знание</b> норм техники безопасности работы в химической лаборатории.   |

## 6. Структура и содержание ознакомительной практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № п/п                        | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу  | Содержание раздела  | Бюджет времени, (недели, дни) |
|------------------------------|---|---|-------------------------------|
| <b>Подготовительный этап</b> |   |   |                               |
| 1.                           | Ознакомительная (установочная) лекция, включая ознакомление с требованиями охраны труда, инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. | Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами организационной практики. Изучение правил внутреннего распорядка и требований охраны труда.<br>Прохождение инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности и охране труда. | 1 день практики               |

|                                      |  |  |                            |
|--------------------------------------|--|--|----------------------------|
| 2.                                   | Согласование и уточнение индивидуального задания на практику.  | Составление индивидуального задания на практику.   | 1 день практики            |
| <b>Производственный этап</b>         |  |  |                            |
| 3.                                   | Ознакомление со структурой предприятия места прохождения практики  | Изучение нормативных документов, регламентирующих работу организации, отдела/лаборатории. Изучение структуры предприятия в том числе с использованием информационно-коммутационной сети Интернет.                          | 1-ая и 2-я неделя практики |
| 4.                                   | Ознакомление с основными направлениями деятельности предприятия места прохождения практики, включая ознакомление с лабораториями   | Ознакомление с основными направлениями деятельности организации.   |                            |
| 5.                                   | Выполнение работ, предусмотренных индивидуальным заданием.   | Выполнение необходимых экспериментов.  |                            |
| 6.                                   | Поиск и анализ научной и/или нормативной литературы по тематике научного направления кафедры (при прохождении практики на кафедре) | Поиск, анализ и систематизация научной и методической литературы по тематике научного направления кафедры с использованием баз данных научного цитирования, в том числе международных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.) |                            |
| <b>Подготовка отчета по практике</b> |  |  |                            |
| 7.                                   | Обработка и систематизация материала, написание отчета   | Формирование пакета документов по практике. Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения ознакомительной практики  | 2-я неделя практики        |
| 8.                                   | Подготовка презентации и защита  | Подготовка к защите отчета на отчетной конференции по практике, в том числе подготовка доклада и презентации. Публичное выступление с отчетом по результатам практики.   | последний день практики    |

Конкретное содержание и продолжительность каждого вида работ, предусмотренных планом практики, планируется студентом совместно с руководителем практики и отражается в индивидуальном задании на практику.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики, содержание, методы и темпы учебной и образовательной деятельности корректируются с учетом индивидуальных потребностей.

По итогам ознакомительной практики студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного материала.

Форма контроля - зачет.

## 7. Формы отчетности по практике

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается отчет по практике, включающий:

1. Титульный лист
2. Индивидуальное задание на практику.
3. Дневник практики, в котором ежедневно указываются конкретные виды работ, выполняемые студентами в ходе практики и замечания руководителя практики.
4. Содержательная часть (10-15 страниц), в которой отражаются следующие позиции:
  - Введение, в котором кратко указываются цели и задачи практики, а также предприятие место прохождения практики.
  - описание предприятия - места прохождения практики: указываются направления и уровни подготовки, по которым кафедра является выпускающей; краткая характеристика научно-педагогического состава кафедры; структура кафедры.
  - Краткий отчет о выполненных работах.
5. Заключение, в котором кратко подводятся итоги практики. Особое внимание необходимо уделить описанию навыков и умений, полученных студентом в ходе практики.
6. Список использованных источников.
7. Оценочный лист.
8. Приложения (при необходимости).

Пример оформления всех документов в Приложении 1.

Из отчета должно быть понятно, какую конкретно работу выполнял студент во время практики и какие навыки и умения им приобретены. Требования к оформлению отчета по практике соответствуют требованиям оформления курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 8. Образовательные технологии, используемые на ознакомительной практике

При проведении практики используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики, посещения всех лабораторий кафедры и консультации ведущих специалистов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

**Образовательные технологии** при прохождении практики включают в себя: инструктаж по технике безопасности; первичный инструктаж на рабочем месте; наглядно-информационные технологии (материалы выставок, стенды, плакаты, альбомы и др.); организационно-информационные технологии (присутствие на заседаниях кафедры, совещаниях, и т.п.); вербально-коммуникационные технологии (беседы с ведущими преподавателями и научными сотрудниками кафедры); информационно-консультационные технологии (консультации ведущих преподавателей и научных сотрудников кафедры); информационно-коммуникационные технологии (информация из Интернет, радио и телевидения; аудио- и видеоматериалы; работу в библиотеке (уточнение содержания учебных и научных проблем, профессиональных и научных терминов, изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и т.п.)

**Научно-производственные технологии** при прохождении практики включают в себя: инновационные технологии, используемые на кафедре, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; эффективные традиционные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; консультации ведущих специалистов по использованию научно-технических достижений.

**Научно-исследовательские технологии** при прохождении практики включают в себя:

сбор, обработка, анализ и предварительную систематизацию фактического и литературного материала; систематизация фактического и литературного материала; обобщение полученных результатов; формулирование выводов и предложений по общей части программы практики; экспертизу результатов практики (предоставление материалов дневника и отчета о практике; оформление отчета о практике).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении ознакомительной практики:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание практики.

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике.
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении практики в организации.
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- подготовка к проведению занятий по выбранной(ым) дисциплине(ам),
- работа с конспектами лекций, ЭБС.
- и т.д.

Руководитель практики обязан обеспечить студента базой для прохождения практики и осуществлять научно-методическое руководство. Исходя из этого, руководитель:

- формирует совместно со студентом индивидуальное задание на ознакомительную практику: составляет календарный план и программу прохождения практики;
- объясняет цели и задачи практики, ее программу и форму отчетности, основные требования к оформлению отчета;
- определяет последовательность и порядок прохождения практики, объем и характер поручений студенту;
- консультирует по вопросам подбора и подготовки методического обеспечения практики;
- контролирует качество выполнения всех заданий и соблюдение студентом графика работ;
- утверждает отчет студента по этапам прохождения ознакомительной практики.

Перед выходом на практику студент должен ознакомиться с рабочей программой практики, получить задание у руководителя. В период прохождения практики студент обязан:

- своевременно приступить к практике;
- соблюдать трудовую дисциплину (продолжительность рабочего дня - 8 часов, 40 часов в неделю);
- выполнять все работы с соблюдением правил техники безопасности;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики и руководителем;

- вести дневник практики;
- нести ответственность за выполненную работу;
- в срок подготовить и защитить отчет о результатах ознакомительной практики.

Перечень учебно-методического обеспечения:

Инструкции по эксплуатации приборов;

Методические указания к выполнению измерений и экспериментов;

Методические указания по оформлению отчета;

Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети КубГУ, к основным из которых относятся базы электронных библиотек КубГУ, Scopus, Web of science; Научная электронная библиотека.

Дисциплина обеспечена учебно-методической литературой, указанной в п. 11 данной рабочей программы.

Для проведения практики разработаны методические рекомендации по проведению практики, рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу, формы для заполнения отчетной документации по практике (задание на ознакомительную практику, отзыв руководителя от предприятия, дневник практики и т.п.).

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

### **Форма контроля ознакомительной практики по этапам формирования компетенций**

| № п/п | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся     | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Формы текущего контроля               | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования |
|-------|--|---|---------------------------------------|---|
|       | <b><i>Подготовительный этап</i></b>  |   |                                       |   |
| 1     | Ознакомительная (установочная) лекция, включая ознакомление с требованиями охраны труда, инструктаж по | ОПК-1<br>ОПК-2                                | Проверка записей в отчете по практике | Прохождение инструктажа по технике безопасности   |



|   |  |                |  |   |
|---|--|----------------|--|---|
|   | технике безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.   |                | (дневнике).  | Знание правил внутреннего распорядка                      |
| 2 | Согласование и уточнение индивидуального задания на практику (совместно с руководителем практики).   | ОПК-1<br>ОПК-2 | Индивидуальное задание на практику.  | Оформление дневника и индивидуального задания на практику |
|   | <b><i>Производственный этап</i></b>  |                |  |   |
| 3 | Ознакомление с нормативно-правовой документацией, в т.ч. ФГОС ВО, локальными нормативными актами ФГБОУ ВО «КубГУ».   | ОПК-1<br>ОПК-2 | Проверка отчета по практике и дневника   | Дневник практики.<br>Раздел отчета по практике            |
| 4 | Участие в организуемых в рамках тематики направлений исследований кафедры физической химии семинарах, совещаниях и конференциях, иных мероприятиях ФГБОУ ВО «КубГУ» (в случае проведения таких семинаров в период практики). | ОПК-1<br>ОПК-2 | Проверка отчета по практике и дневника.  | Дневник практики.<br>Раздел отчета по практике.           |
|   | <b><i>Подготовка отчета по практике</i></b>  |                |  |   |
| 5 | Обработка и систематизация материала, написание отчета   | ОПК-1<br>ОПК-2 | Проверка правильности оформления отчета и соответствия между содержанием отчета и индивидуальным заданием  | Отчет   |
| 6 | Подготовка презентации и защита  | ОПК-1<br>ОПК-2 | Практическая проверка в виде устного доклада о результатах практики (с обязательным представлением мультимедийной презентации) на отчетной конференции (или заседании кафедры) | Защита отчета   |

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов (отчет, дневник). Документы обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

| № п/п | Уровни сформированности компетенции                             | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)   |
|-------|---|---|---|
| 1     | 2   | 3   | 4   |
| 1     | 1. Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов) | ОПК-1   | <b>Владение</b> навыками использования основных теорий фундаментальных разделов химии, выбор которых осуществляется с помощью или подсказкой консультанта, при описании полученных экспериментальных результатов.<br><b>Владение</b> навыками анализа научной и методической литературы по заданной теме с использованием баз данных научного цитирования (РИНЦ).<br><b>Умение</b> обрабатывать результаты экспериментов;<br><b>Умение</b> составлять запросы для поиска научной литературы в базах данных научного цитирования (РИНЦ). |
|       |   | ОПК-2   | <b>Владение</b> навыками подготовки отчета о выполненной работе в соответствии с предъявляемыми требованиями и в установленные сроки.<br><b>Умение</b> самостоятельно проводить экспериментальные исследования по заданной методике с выполнением всех норм техники безопасности.<br><b>Знание</b> норм техники безопасности работы в химической лаборатории.   |
| 2     | Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)           | ОПК-1   | <b>Владение</b> навыками использования основных теорий фундаментальных разделов химии при описании и интерпретации полученных экспериментальных результатов;<br><b>Владение</b> навыками анализа научной и методической литературы по заданной теме с использованием баз данных научного цитирования, в том числе международных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.);<br><b>Умение</b> самостоятельно обрабатывать результаты экспериментов;<br><b>Умение</b> составлять запросы для поиска научной литературы в базах данных научного  |

|   |   |       |   |
|---|---|-------|---|
|   |   |       | цитирования, в том числе международных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.).  |
|   |   | ОПК-2 | <b>Владение</b> навыками подготовки отчета о выполненной работе в соответствии с предъявляемыми требованиями и в установленные сроки<br><b>Умение</b> самостоятельно проводить экспериментальные исследования по заданной методике с выполнением всех норм техники безопасности;<br><b>Знание</b> норм техники безопасности работы в химической лаборатории.  |
| 3 | Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню) | ОПК-1 | <b>Владение</b> навыками использования основных теорий фундаментальных разделов химии при описании и интерпретации полученных экспериментальных результатов;<br><b>Владение</b> навыками анализа научной и методической литературы по заданной теме с использованием баз данных научного цитирования, в том числе международных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.);<br><b>Умение</b> самостоятельно обрабатывать результаты экспериментов;<br><b>Умение</b> составлять запросы для поиска научной литературы в базах данных научного цитирования, в том числе международных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.). |
|   |   | ОПК-2 | <b>Владение</b> навыками подготовки отчета о выполненной работе в соответствии с предъявляемыми требованиями и в установленные сроки<br><b>Умение</b> самостоятельно проводить экспериментальные исследования по заданной методике с выполнением всех норм техники безопасности;<br><b>Знание</b> норм техники безопасности работы в химической лаборатории.  |

**Критерии оценки** отчетов по прохождению практики:

1. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
2. Своевременное представление отчёта, качество оформления
3. Защита отчёта, качество ответов на вопросы

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения ознакомительной практики

| Шкала оценивания  | Критерии оценки  |
|-------------------|--|
|                   | Зачет с оценкой  |
| «Отлично»/зачтено | Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального задания выполнены в полном объеме. В |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
|                                  | процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов.   |
| «Хорошо»/зачтено                 | Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального задания выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена                                      |
| «Удовлетворительно»/зачтено      | Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального задания выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями        |
| «Неудовлетворительно»/не зачтено | Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального задания не выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса. Отчет по практике не представлен. |

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### а) основная литература:

1. Громкова, М.Т. Педагогика высшей школы : учебное пособие / М.Т. Громкова. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 446 с. - Библиогр.: с. 403-404. - ISBN 978-5-238-02236-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117717>.

### б) дополнительная литература:

1. Мембраны и мембранные технологии, под ред. А.Б. Ярославцева, – М.: Научный мир, 2013. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=468334&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=468334&sr=1)
2. Березина Н.П. Электрохимия мембранных систем. Учеб. пособие. Краснодар, КубГУ, 2009.
3. Завалько, Н.А. Эффективность научно-образовательной деятельности в высшей школе [Электронный ресурс] : монография / Н.А. Завалько. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 142 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/86010>.

### в) периодические издания.

Электрохимия  
Коллоидный журнал

## 12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения ознакомительной практики

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

1. <http://минобрнауки.рф> – Министерство образования и науки Российской Федерации
2. <http://government.ru/> - Правительство РФ

3. <http://www.edukuban.ru/> - Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края
4. <http://fgosvo.ru/> - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов
5. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»
6. <http://obrnadzor.gov.ru/> - Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Рособrnadzor
7. <http://www.nica.ru/> - Официальный сайт ФГБУ «Национальное аккредитационное агентство в сфере образования»
8. [infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/](http://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/) - база информационных потребностей КубГУ
9. <http://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система издательства «Лань»
10. <http://www.memtech.ru> – Российское мембранное общество
11. <http://www.mtc.kubsu.ru/> - Южный мембранный центр
12. <http://www.nanometer.ru/> - Нанометр-Нанотехнологическое сообщество
13. <http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка».

### **13. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации ознакомительной практики применяются современные информационные технологии:

1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором или переносным мультимедийным оборудованием, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на кафедре физической химии программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

#### **а.Перечень лицензионного программного обеспечения:**

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office Professional Plus

Специализированные программные продукты, используемые при преподавании выбранных дисциплин, если таковые имеются.

#### **б.Перечень информационных справочных систем:**

1. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека
2. <http://www.sciencedirect.com> – полнотекстовая научная база данных международного издательства Elsevier.
3. <http://apps.webofknowledge.com/> - мультидисциплинарная реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США (Institute for Scientific Information, ISI), представленная на платформе Web of Knowledge компании Thompson Reuters.
4. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - Scopus (SciVerse Scopus) мультидисциплинарная библиографическая и реферативная база данных, созданная издательской корпорацией Elsevier.
5. Консультант Плюс - справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>
6. Библиотека портала РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### 14. Методические указания для обучающихся по прохождению практики

Перед началом практики студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет индивидуальное задание на практику и план прохождения практики. Посещение и проведение занятий необходимо согласовать с ведущим дисциплину преподавателем. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики.

Практика включает в себя следующие виды работ:

- Прохождение инструктажа по охране труда и пожарной безопасности.
- Ознакомление с законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации по вопросам высшего профессионального образования; локальными нормативными актами образовательного учреждения; государственными образовательными стандартами по соответствующим программам высшего профессионального образования; рабочими программами и фондами оценочных средств дисциплин, выбранных для преподавания в рамках прохождения практики.
- Участие в организуемых в рамках тематики направлений исследований кафедры физической химии семинарах, совещаниях и конференциях, иных мероприятиях ФГБОУ ВО «КубГУ» (в случае, если такие мероприятия проводятся в период практики).
- Участие в отчетной конференции с представлением устного доклада по результатам прохождения практики.

Руководитель практики:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает **индивидуальные задания для обучающихся**, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

- явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;
- детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;
- явиться на место практики в установленные сроки;
- выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;
- выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;
- проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;
- выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### Методические рекомендации по заполнению отчета по практике

Формы отчета по практике приведены в Приложении 1. При составлении **индивидуального задания на практику** разделы (этапы) практики по видам деятельности, включая самостоятельную работу, должны соответствовать таблице п. 6 *Структура и*

содержание практики рабочей программы практики.

В п. 3 и 4 индивидуального задания «Производственный этап»: учебно-методический; преподавательский) должны быть указаны выполняемые виды работ.

В **дневнике практики** ежедневно указываются конкретные виды работ, выполняемые студентом в ходе практики и замечания руководителя практики. Должны быть указаны методические документы, с которыми ознакомился студент. Из дневника практики должно быть ясно, какую конкретно работу выполнял обучающийся.

Содержательная часть (10-15 страниц) отчета должна содержать следующие позиции:

- Введение, в котором содержится описание предприятия - места прохождения практики: указываются направления и уровни подготовки, по которым кафедра является выпускающей; краткая характеристика научно-педагогического состава кафедры.
- Заключение, в котором кратко подводятся итоги практики и должны быть развернутые выводы по каждому из направлений деятельности студента во время практики.
- Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями к курсовым и выпускным квалификационным работам и должен содержать не менее 5 наименований учебной и/или методической литературы.

### 15. Материально-техническое обеспечение практики

Для полноценного прохождения практики в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

| №  | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень оборудования и технических средств обучения   |
|----|---|--|
| 1. | Помещение для самостоятельной работы – 140, 341С (улица Ставропольская, 149)  | Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза |
| 2. | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций – 332 корп. С (улица Ставропольская, 149). | Аудитория, оборудованная учебной мебелью, меловой доской   |
| 3. | Аудитория для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации - 322 корп. С (улица Ставропольская, 149).     | Аудитория, оснащенная учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)   |
| 4. | Лаборатория электромембранных явлений - 326 корп. С (улица Ставропольская, 149).                                    | Лабораторная мебель<br>Химическая посуда<br>Вытяжная система вентиляции<br>Средства пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи   |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | <p>Потенциостат Autolab PGSTAT 100 N – 1 шт.<br/> Источник тока-вольтметр Keithley 2200-60-2 – 3 шт.<br/> Источник тока-вольтметр Keithley 2100/E – 2 шт.<br/> Нановольтметр Keithley 6221/2182 A – 1 шт.<br/> Вольтметр универсальный В7-71/1 – 1 шт.<br/> Насос шприцевой Dixon Instillar 1428 – 2 шт.<br/> рН метр – иономер Эксперт-001 – 1 шт.<br/> Кондуктометр Эксперт-002 – 2 шт.<br/> Насос перистальтический многоканальный Heidolph Pumpdrive 5001 – 4 шт.<br/> рН метр FER20-АТС Kit рН – 3 шт.<br/> Кондуктометр FER30-KIT – 3 шт<br/> Весы аналитические Ohaus PA 214C – 1 шт.<br/> Анализатор влагосодержания Ohaus MB-25 – 1 шт.<br/> Термостат Isotemp 6200 H7 – 1 шт.<br/> Сушильный шкаф BINDER FD 1150 – 1 шт.<br/> Сушильный шкаф Binder FD 53 – 1 шт.<br/> Шейкер экоприбор – 1 шт.<br/> Мешалка Heidolph – 1 шт.<br/> Мешалка ЛАБ-ПУ-01 – 1 шт.<br/> Термостат ТЖ-ТС-01 – 1 шт.<br/> Программатор ПР-8 – 1 шт.<br/> Потенциостат ПИ-50-1.1 – 1 шт.<br/> Плитка электрическая ШЛФ С-MAG HS 7 – 1 шт.<br/> Насос перистальтический одноканальный – 6 шт.<br/> Рабочая станция – 2 шт.</p> |
| 5. | Лаборатория проектирования и оптимизации электромембранных процессов – 337 корп. С (улица Ставропольская, 149). | <p>Лабораторная мебель<br/> Химическая посуда<br/> Вытяжная система вентиляции<br/> Средства пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи<br/> Экспериментальный электродиализный стенд, для исследования новых ионообменных мембран;<br/> Экспериментальный электродиализный стенд для получения сверхчистой воды;<br/> Установка получения сверхчистой воды «Аквилон» «Деионизатор Д-301»»;<br/> Ячейка для исследования диффузионной проницаемости мембран;<br/> Комплекс оборудования для электрохимических исследований;<br/> хроматограф жидкостный «Стайер» (с колонкой STAR-ION A300 Anion PEEK);<br/> хроматограф жидкостный «Стайер» (с колонкой Shodex IC YS-G);<br/> автотитратор Mettler Toledo EasyPlus Pro;<br/> Установка с вращающимся мембранным диском для исследования вольтамперных характеристик;<br/> Установка с вращающимся мембранным диском для исследования электрохимического импеданса;<br/> Потенциостат/гальваностат/импедансметр Parstat 4000;<br/> Виртуальный измеритель анализатор переходных характеристик мембранных материалов;</p>                       |



|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | <p>Ячейка электрохимическая для исследования диффузионной проницаемости;</p> <p>Ячейка пинцет для исследования электропроводности мембранных материалов.</p>   |
| 6. | Лаборатория электромембранного синтеза - 330 корп. С (улица Ставропольская, 149).                  | <p>Лабораторная мебель</p> <p>Химическая посуда</p> <p>Вытяжная система вентиляции</p> <p>Средства пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи</p> <p>Потенциостат-гальваностат Р-30I,</p> <p>Импедансметр Z-1000P,</p> <p>Измеритель-анализатор импеданса, вольтамперных и Переходных характеристик мембран,</p> <p>Потенциостат-гальваностат Autolab PGSTAT 100N,</p> <p>pH-метр иономер ЭКСПЕРТ-001,</p> <p>Титратор автоматический TitroLine 6000,</p> <p>Иономер И-130 – 3 шт.,</p> <p>Кондуктометр ЭКСПЕРТ-002,</p> <p>Фотометр фотоэлектрический КФК-3,</p> <p>Вольтметр универсальный В7-78/1,</p> <p>Вольтметр универсальный В7-34А,</p> <p>Генератор сигналов специальной формы Г6-33,</p> <p>Источник питания постоянного тока Б5-50 – 3 шт.,</p> <p>Весы электронные лабораторные НР-120,</p> <p>Насос перистальтический ЛАБ-НП-1 – 3 шт.,</p> <p>Термостат жидкостной ЛАБ-ТЖ-ТС-01,</p> <p>Перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01.</p> <p>Лаборатория мембранного материаловедения:</p> <p>Потенциостат AUTOLAB PGSTAT302 – 1 шт,</p> <p>Генератор водорода лабораторный – 1 шт,</p> <p>Ванна ультразвуковая лабораторная– 1 шт,</p> <p>Ячейка для испытания мембранно-электродных блоков – 1 шт,</p> <p>Весы лабораторные – 1 шт,</p> <p>Весы аналитические – 2 шт,</p> <p>Вермостат воздушный – 1 шт,</p> <p>Иономер-pH-метр – 3 шт,</p> <p>Измеритель иммитанса E7-21 – 4 шт,</p> <p>Источник тока импульсный Б5-50 – 3 шт,</p> <p>Кондуктометр – 1 шт,</p> <p>Измеритель импеданса Tesla BM 507 – 1 шт,</p> <p>Насос многоканальный перстальтический Heidolph Pumpdrive 5001 – 3 шт,</p> <p>Насос перистальтический одноканальный – 2 шт,</p> <p>Мультиметры универсальные настольные – 5 шт,</p> <p>Вакуумный насос лабораторный – 1 шт,</p> <p>Шейкер лабораторный – 2шт;</p> <p>ПК-3 шт.</p> |
| 7. | Лаборатория ресурсо- и энергосберегающих технологий – ауд. 341 корп. С (улица Ставропольская, 149) | <p>Лабораторная мебель</p> <p>Химическая посуда</p> <p>Вытяжная система вентиляции</p> <p>Средства пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи</p>  |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | <p>Потенциостат Autolab PGSTAT 100 N – 1 шт.<br/>         Источник тока-вольтметр Keithley 2200-60-2 – 2 шт.<br/>         Источник тока-вольтметр Keithley 2100/E – 1 шт.<br/>         Нановольтметр Keithley 6221/2182 A – 1 шт.<br/>         Вольтметр универсальный В7-71/1 – 1 шт.<br/>         Насосшприцевой Dixon Instillar 1428 – 1 шт.<br/>         рН метр – иономер Эксперт-001 – 1 шт.<br/>         Кондуктометр Эксперт-002 – 1 шт.<br/>         Насос перистальтический многоканальный Heidolph Pumpdrive 5001 – 3 шт.<br/>         рН метр FER20-АТС Kit рН – 2 шт.<br/>         Кондуктометр FER30-KIT – 2 шт<br/>         Весы аналитические Ohaus PA 214C – 1 шт.<br/>         Анализатор влагосодержания Ohaus MB-25 – 1 шт.<br/>         Сушильный шкаф BINDER FD 1150 – 1 шт.<br/>         Шейкер экоприбор – 1 шт.<br/>         Мешалка Heidolph – 1 шт.<br/>         Мешалка ЛАБ-ПУ-01 – 1 шт.<br/>         Плитка электрическая ШЛФ С-MAG HS 7 – 1 шт.<br/>         Насос перистальтический одноканальный – 3 шт.<br/>         Рабочая станция – 4 шт.</p>                          |
| 8. | Лаборатория мембранного материаловедения – 345 корп. С (улица Ставропольская, 149).                      | <p>Лабораторная мебель<br/>         Химическая посуда<br/>         Вытяжная система вентиляции<br/>         Средства пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи<br/>         Потенциостат AUTOLAB PGSTAT302 – 1 шт,<br/>         Генератор водорода лабораторный – 1 шт,<br/>         Ванна ультразвуковая лабораторная– 1 шт,<br/>         Ячейка для испытания мембранно-электродных блоков – 1 шт,<br/>         Весы лабораторные – 1 шт,<br/>         Весы аналитические – 2 шт,<br/>         Термостат воздушный – 1 шт,<br/>         Иономер-рН-метр – 3 шт,<br/>         Измеритель иммитанса E7-21 – 4 шт,<br/>         Источник тока импульсный Б5-50 – 3 шт,<br/>         Кондуктометр – 1 шт,<br/>         Измеритель импеданса Tesla BM 507 – 1 шт,<br/>         Насос многоканальный перстальтический Heidolph Pumpdrive 5001 – 3 шт,<br/>         Насос перистальтический одноканальный – 2 шт,<br/>         Мультиметры универсальные настольные – 5 шт,<br/>         Вакуумный насос лабораторный – 1 шт,<br/>         Шейкер лабораторный – 2шт;<br/>         ПК-3 шт.</p> |
| 9. | Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, ауд. 334, корп. С, ул. Ставропольская, 149. | <p>Учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловыми досками, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: - термостат; - учебно-лабораторный комплекс «Химия»; - персональный компьютер; - КФК-3; - рН-метр; - мультиметр</p>   |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     |   | АКТАКОМ АВМ-4084 – 4 шт.; - кондуктометр; - рефрактометр; - поляриметр; - ячейки кондуктометрические. - источник питания постоянного тока стабилизированный Б5-49; - водяная баня.  |
| 10. | Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, ауд. 328, корп. С, ул. Ставропольская, 149 | Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, необходимыми для выполнения лабораторных работ: весы лабораторные, шкаф сушильный, мешалки магнитные, рН-метрыиономеры; кондуктометры; спектрофотометры, мультиметры; необходимая лабораторная посуда, приборы и реактивы. |

При прохождении практики в профильной организации обучающимся предоставляется возможность пользоваться лабораториями, кабинетами, мастерскими, библиотекой, технической, экономической и другой документацией в подразделениях организации, необходимыми для успешного освоения обучающимися программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Кубанский государственный университет»**  
**(ФГБОУ ВО «КубГУ»)**

Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра физической химии

**ОТЧЁТ**

**о прохождении ознакомительной практики**

Студент(ка) Ф.И.О. (полностью)

Курс

Направление подготовки

Место прохождения практики (название организации)

Сроки прохождения практики (указать сроки в формате: 19.05.2014 - 29.06.2014)

Руководитель практики от КубГУ Фамилия И.О.

Руководитель практики от организации Фамилия И.О.

М.П.<sup>1</sup> \_\_\_\_\_  
(подпись)

Краснодар 20\_\_ г.

---

<sup>1</sup> при прохождении практики на кафедре физической химии КубГУ печать не ставится.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |
|---|---|
| Индивидуальное задание на ознакомительную практику.....                 | 3 |
| Дневник прохождения практики.....                                       |   |
| 1 Обзор литературных источников.....                                    |   |
| 1.1 Краткая характеристика предприятия-базы практики.....               |   |
| 1.2 Формулируется в зависимости от выбранной темы.....                  |   |
| 2 Экспериментальная часть.....  |   |
| 2.1 Объекты исследования.....   |   |
| 2.2 Методы исследования.....  |   |
| 3 Результаты и обсуждение.....  |   |
| Заключение.....   |   |
| Список использованных источников.....                                   |   |
| Сведения о прохождении инструктажа (при наличии).....                   |   |
| Отзыв руководителя практики от профильной организации (при наличии).... |   |
| Отзыв руководителя практики от ФГБОУ ВО «КубГУ».....                    |   |
| Оценочный лист.....   |   |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Кубанский государственный университет»**  
Факультет химии и высоких технологий

Кафедра физической химии

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой физической химии

\_\_\_\_\_ В.И.Заболоцкий

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ОЗНАКОМИТЕЛЬНУЮ ПРАКТИКУ**

По направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль – Физическая химия студенту(тке)  
Ф.И.О (полностью).

Утверждена приказом ректора университета от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Сроки прохождения практики: ХХ.ХХ.201\_ – ХХ.ХХ.201\_

Место прохождения практики: кафедра физической химии ФГБОУ ВПО «КубГУ»

Руководитель практики должность Ф.И.О (полностью).

Содержание практики:

1. Обзор литературы по теме «XXXXXX XXXXX XXXXX» (*указывается выбранная тема*) за последние 15 лет, содержащий не менее 30 наименований, в том числе не менее 10 источников 2014 и/или 2015 года выпуска.
2. Ознакомление с методической литературой, содержащей описание методов исследования ионообменных смол и выбор метода исследования XXXXXXXXX (*в соответствии с выбранной темой*).
3. Выполнение всех необходимых подготовительных операций (*в соответствии с выбранной темой*).
4. Освоение методики исследования (*указать в соответствии с выбранной темой*).
5. Написание отчета, получение отзыва от руководителя практики, подготовка доклада и презентации для публичной защиты отчета на расширенном заседании кафедры физической химии.

Содержание отчёта

1. Индивидуальное задание на ознакомительную практику
2. Дневник прохождения ознакомительной практики
3. Содержательная часть отчета
4. Список использованных источников
5. Отзыв руководителя практики от предприятия

Студент(ка) 1-го курса \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия







## **2 Экспериментальная часть**

### **2.1 Объекты исследования**

AA

Сведения о прохождении инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, технике безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка<sup>2</sup>

Предприятие указывается полное название предприятия  
Студент указывается ФИО полностью

Дата \_\_\_\_\_

### **1. Инструктаж по требованиям охраны труда**

Провел \_\_\_\_\_

—

(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал *ФИО студента полностью* \_\_\_\_\_  
(подпись студента)

### **2. Инструктаж по технике безопасности**

Провел \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал *ФИО студента полностью* \_\_\_\_\_  
(подпись студента)

### **3. Инструктаж по пожарной безопасности**

Провел \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал *ФИО студента полностью* \_\_\_\_\_  
(подпись студента)

### **4. Инструктаж по правилам внутреннего трудового распорядка**

Провел \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал *ФИО студента полностью* \_\_\_\_\_  
(подпись студента)

<sup>2</sup> Заполняется в случае прохождения практики в профильной организации

### ОТЗЫВ<sup>3</sup>

руководителя ознакомительной практики от профильной организации  
о работе студентки Ивановой Веры Петровны

Отзыв составляется по окончании практики её руководителем от предприятия.

В отзыве необходимо отразить: полноту и качество выполнения программы практики, отношение студента к выполнению заданий, полученных в период практики, оценку результатов деятельности студента, конкретные навыки и умения, приобретенные в ходе выполнения работы (перечислить освоенные методы и методики); проявленные студентом профессиональные и личные качества, выводы о профессиональной пригодности студента.

Отзыв оформляется на бланке предприятия и подписывается руководителем практики от предприятия, заверяется печатью.

Ф.И.О.,

Должность руководителя практики  
от предприятия или лаборатории

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

М.П.

---

<sup>3</sup> Отзыв заполняется в случае прохождения практики на предприятии

## ОТЗЫВ

руководителя ознакомительной практики от ФГБОУ ВО «КубГУ» о работе студента(ки) *ФИО студента полностью*

Отзыв составляется по окончании практики её руководителем от ФГБОУ ВО «КубГУ». В отзыве необходимо отразить: полноту и качество выполнения программы практики, отношение студента к выполнению заданий, полученных в период практики, оценку результатов деятельности студента, конкретные навыки и умения, приобретенные в ходе выполнения работы (перечислить освоенные методы и методики); проявленные студентом профессиональные и личные качества, выводы о профессиональной пригодности студента.

За время прохождения практики студент(ка) приобрел(а) умения самостоятельного выполнения экспериментальных исследований по заданной методике (указать, что) с выполнением всех норм техники безопасности, а также обработки результатов экспериментов, получил(а) навыки использования основных теорий фундаментальных разделов химии при описании и интерпретации полученных экспериментальных результатов, анализа научной и методической литературы по заданной теме с использованием баз данных научного цитирования, подготовки отчета о выполненной работе в соответствии с предъявляемыми требованиями и в установленные сроки, самостоятельно проводить экспериментальные исследования по заданной методике с выполнением всех норм техники безопасности (*выбрать нужное*).

Ко всем заданиям производственной практики студент(ка) относился(ась) *указать как*. Задачи, поставленные на период прохождения ознакомительной практики, выполнены в *полном (не в полном)* объеме.

В результате прохождения ознакомительной практики Фамилия Имя Отчество студента приобрел(а) следующие профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО: ОПК-1 и ОПК-2.

Руководитель практики,

ученое звание, ученая степень, должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(*ученое звание и ученая степень указываются при наличии*)

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**  
 результатов прохождения ознакомительной практики  
 по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль Физическая химия

Фамилия Имя Отчество  
 Курс 1

| №  | ОБЩАЯ ОЦЕНКА<br><i>(заполняется руководителем практики от профильной организации в случае прохождения практики в профильной организации)</i> | Оценка |   |   |   |
|----|--|--------|---|---|---|
|    |  | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | Уровень подготовленности студента к прохождению практики   |        |   |   |   |
| 2. | Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи  |        |   |   |   |
| 3. | Степень самостоятельности при выполнении задания по практике   |        |   |   |   |
| 4. | Оценка трудовой дисциплины   |        |   |   |   |
| 5. | Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождения практики   |        |   |   |   |

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_  
*(подпись) (расшифровка подписи)*

| №  | СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ<br>ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ<br><i>(отмечается руководителем практики от университета)</i>   | Оценка |   |   |   |
|----|--|--------|---|---|---|
|    |  | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)  |        |   |   |   |
| 2. | Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2) |        |   |   |   |

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
*(подпись) (расшифровка подписи)*

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий



И. В. ЯЖДАЮ  
Проректор по учебной работе, каче-  
ству образования – первый проректор  
Хагуров Т.А.

*Хагуров Т.А.* 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
(научно-исследовательская работа)

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Направление подготовки/специальность     | <u>04.03.01 Химия</u>   |
| Направленность (профиль) / специализация | <u>физическая химия</u> |
| Программа подготовки                     | <u>академическая</u>    |
| Форма обучения                           | <u>очная</u>            |
| Квалификация (степень) выпускника        | <u>бакалавр</u>         |

Краснодар 2018

Рабочая программа научно-исследовательской работы составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 – Химия (утвержден приказом Минобрнауки России от 23.09.2015 № 1042) и ООП по профилю Физическая химия.

Программу составил(и):

В.И. Заболоцкий, профессор, доктор хим. наук

А.Э. Козмай, доцент, канд. хим. наук



Рабочая программа научно-исследовательской работы утверждена на заседании кафедры физической химии, протокол № 11 «10» апреля 2018 г.  
Заведующий кафедрой В.И. Заболоцкий



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий, протокол № 5 «20» апреля 2018 г.  
Председатель УМК факультета Т.П. Стороженко



Рецензенты:

Мельник Н.А., канд. хим. наук, заместитель руководителя Отраслевого учебно-методического центра охраны труда работников агропромышленного комплекса Краснодарского края: КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

Исаев В.А., доктор физ.-мат. наук, доцент, ФГБОУ ВО «КубГУ»

## **1. Цели научно-исследовательской работы.**

**Целью** научно-исследовательской работы (НИР) является становление мировоззрения бакалавра как профессионального ученого, формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая работу с разнообразными источниками научно-технической информации, проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива, обсуждение НИР в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде, презентацию и подготовку к публикации результатов НИР.

## **2. Задачи научно-исследовательской работы:**

1. обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявление и формулирование актуальных научных проблем;
2. обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования, разработка плана и программы проведения научного исследования под контролем научного руководителя;
3. совершенствование качества профессиональной подготовки;
4. выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
5. освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;
6. работа с научной информацией в том числе с использованием сети Интернет;
7. обработка и критическая оценка результатов исследований;
8. представление результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада в соответствии с существующими требованиями.

## **3. Место производственной (НИР) практики в структуре ООП.**

Вид профессиональной деятельности, к которой готовится бакалавр при прохождении практики: научно-исследовательская деятельность.

Научно-исследовательская работа относится к вариативной части Блок 2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа.

Практика базируется на освоении следующих дисциплин.

Исходные знания и умения обучающегося определяются знаниями дисциплин учебного плана «Математика» «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия».

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся и определяется индивидуальным графиком прохождения практики с учетом особенностей студента.

## **4. Тип (форма) и способ проведения научно-исследовательской работы.**

Тип производственной практики: научно-исследовательская работа.

Форма проведения практики: дискретная.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Договора с предприятиями:

ООО «Консервное предприятие Русское поле Албаши» договор № 298 от 15.06.2015 г.

ПАО «Сатурн» договор № 727 от 20.11.2018 г.



**5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении производственной практики (НИР), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО.

| № п.п | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Планируемые результаты при прохождении практики   |
|-------|--------------------|---|---|
| 1     | ПК-1               | способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам                                | <p><b>Уметь:</b> выполнять стандартные операции получения веществ и изучения свойств и закономерностей по предлагаемым методикам; проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике, проводить комплексное исследование получаемых продуктов и реакций; проводить многостадийный синтез, очистку, идентификацию и изучение химических и механических свойств полученных веществ и реакций</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми (элементарными) навыками получения и изучения химических свойств соединений различной природы и физико-химических закономерностей по стандартным методикам; базовыми (элементарными) навыками синтеза, очистки и идентификации простых низко- и высокомолекулярных органических веществ по стандартным методикам; комплексом навыков синтеза, очистки, идентификации и изучения химических и механических свойств сложных низко- и высокомолекулярных органических веществ по стандартным методикам</p> |
| 2     | ПК-2               | владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | <p><b>Уметь:</b> проводить калибровку и настройку серийного оборудования химических лабораторий; проводить исследование физико-химических закономерностей и контролировать протекание процессов на серийном и сложном научном оборудовании; интерпретировать результаты физико-химических исследований, полученных на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками работы на серийном научном оборудовании химических лабораторий; теоретическими основами и практическими навыками работы на сложном научном оборудовании химических лабораторий; теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании</p>  |

|   |      |  |  |
|---|------|--|--|
| 3 | ПК-3 | владение системой фундаментальных химических понятий   | <p><b>Уметь:</b> проводить простые операции (анализа и классификации веществ, составления формул, схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия неорганической, органической, аналитической, физической, квантовой химии, химии высокомолекулярных соединений и химической технологии и закономерности химических процессов с участием неорганических, а также низко- и высокомолекулярных органических веществ; решать типовые учебные задачи по неорганической, органической, аналитической, физической, квантовой химии, химии высокомолекулярных соединений и химической технологии; решать исследовательские учебные задачи по неорганической, органической, аналитической, физической, квантовой химии, химии высокомолекулярных соединений и химической технологии различного уровня сложности</p> <p><b>Владеть:</b> навыком работы с учебной литературой по неорганической, органической, аналитической, физической, квантовой химии, химии высокомолекулярных соединений и химической технологии; системой базовых понятий неорганической, органической, аналитической, физической, квантовой химии, химии высокомолекулярных соединений и химической технологии и закономерностей химических процессов с участием неорганических, а также низко- и высокомолекулярных органических веществ; навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении исследовательских учебных задач</p> |
| 4 | ПК-4 | способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов | <p><b>Уметь:</b> объяснять использование навыков анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства для решения логических задач; объяснять использование логических операций для систематизации и прогнозирования химической информации; проводить исследования физико-химических закономерностей состав – свойство</p> <p><b>Владеть:</b> общими навыками анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства; навыками применения логических операций (анализа, синтеза, сравнения, обобщения, доказательства) для систематизации и прогнозирования химической информации; навыками использования законов и закономерностей химических наук для интерпретации результатов исследования физико-химических закономерностей состав – свойство</p>   |
| 5 | ПК-5 | способность полу-  | <b>Уметь:</b> пользоваться бумажными, электрон-  |

|   |      |  |  |
|---|------|--|--|
|   |      | <p>чать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий</p>            | <p>ными и интернет-версиями баз данных РЖХим, Chemical Abstract, SciFinder, Scopus; адаптировать стандартные и разрабатывать оригинальные схемы проведения химического эксперимента при решении задач физической химии (оценка термодинамических, кинетических, равновесных параметров систем), статистической обработки данных с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения; реализовать на практике оптимальные схемы проведения химического эксперимента с применением физико-химических и электрохимических методов исследования веществ; проводить статистическую обработку данных с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора информации и анализа научной литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий; методами планирования, моделирования и обработки данных химического эксперимента; навыками проведения химического эксперимента при решении задач физической химии с применением современных физико-химических и электрохимических методов исследования веществ; методами сбора и обработки данных с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения, современных баз данных</p> |
| 6 | ПК-6 | <p>владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций</p>                   | <p><b>Уметь:</b> отбирать необходимую информацию, разбивать информацию на отдельные связанные части; компилировать информацию для представления в письменном и мультимедийном форматах; использовать возможности компьютерных технологий для представления полученной информации, в т.ч. результатов эксперимента</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа, систематизации и обобщения результатов профессиональной деятельности; базовыми навыками подготовки результатов профессиональной деятельности в виде презентаций и докладов с помощью современных компьютерных технологий</p>  |
| 7 | ПК7  | <p>владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p> | <p><b>Знать:</b> основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях; способы защиты людей от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать последствия воздействия на человека вредных, опасных и поражающих факторов; выбирать методы защиты от опасностей; выбирать способы обеспечения комфортных условий профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с химическими ре-</p>   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | активами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; приемами рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности |
|--|--|--|--|

## 6. Структура и содержание научно-исследовательской работы.

Объем практики составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Продолжительность научно-исследовательской работы 2 недели. Время проведения практики 6 семестр.

Содержание разделов программы практики, распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице.

| № п/п   | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу   | Содержание раздела  | Бюджет времени, (недели, дни) |
|---|--|---|-------------------------------|
| <b><i>Подготовительный этап</i></b>                     |  |   |                               |
| 1.  | Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности  | Изучение правил внутреннего распорядка. Прохождение инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности и охране труда с подписью инструктируемого в Журнале инструктажа. Инструктаж включает описание основных требований охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории. Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами научно-исследовательской работы. Получение индивидуального задания.                      | 1 день                        |
| <b><i>Теоретический этап</i></b>                        |  |   |                               |
| 2.  | Составление индивидуального задания и календарного плана выполнения работы совместно с научным руководителем. Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний | Планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследований работ в данной области и выбор темы исследования; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию), изучение специальной литературы, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний, в том числе с помощью современных электронных средств. Написание литературного обзора по избранной теме | 1-3 дни                       |
| <b><i>Экспериментальный (производственный) этап</i></b> |  |   |                               |
| 3.  | Освоение методик   | Освоение приборов и экспериментальных методик   | 1 неделя                      |

|                                      |  |  |            |
|--------------------------------------|--|--|------------|
| 4.                                   | Выполнение экспериментальной работы согласно индивидуальному плану | Проведение научно-исследовательской работы, включающей теоретические, теоретико-экспериментальные и/или экспериментальные исследования. Ведение журнала (протокола) экспериментальных исследований | 1-2 неделя |
| 5.                                   | Обработка и анализ полученной информации                           | Сбор, обработка и систематизация полученных данных   | 2 неделя   |
| <b>Подготовка отчета по практике</b> |  |  |            |
| 6.                                   | Подготовка и предоставление отчета кафедре                         | Формирование пакета документов по научно-исследовательской практике. Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам выполнения НИР                                       | 2 неделя   |
| 7.                                   | Подготовка презентации и защита                                    | Публичное выступление с отчетом по результатам научно-исследовательской практики   | 2 неделя   |

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам НИР студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

Форма отчетности - дифференцированный зачет с выставлением оценки.

#### **7. Формы отчетности по производственной (НИР) практике.**

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается дневник практики (Приложение 2) и письменный отчет (Приложение 1).

**Текущий контроль** прохождения практики производится в следующих формах:

- выполнение индивидуальных заданий/практических работ;
- собеседование;
- проверка дневника практики.

**Промежуточный контроль** по окончании практики проводится в следующей форме: защита отчета по практике в виде устного доклада с презентацией о результатах прохождения практики.

#### **8. Образовательные технологии, используемые на производственной (НИР) практике.**

Практика носит междисциплинарный характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

**1.** Традиционные образовательные технологии, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

2. Технологии проблемного обучения, предполагающие постановку проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций для стимулирование активной познавательной деятельности студентов.

3. Технологии проектного обучения, предполагающие поэтапное решения проблемной задачи или выполнения учебного задания (поиск, отбор и систематизация информации о заданном объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории; выработка концепции, установление целей и задач, формулировка ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапная реализация плана работы, презентация результатов работы, их осмысление и рефлексия, , выводы, обозначение новых проблем).

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья планируется использование технологий, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности, вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность бакалавра-инвалида, так и в деятельность руководителя практики.

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на научно-исследовательской практике.**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении производственной практики (научно-исследовательская работа) являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические указания по выполнению НИР (утверждены заседанием кафедры физической химии, протокол №2 от 30.08.2017), определяющие порядок прохождения и содержание практики - научно-исследовательской работы.

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике;
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;
- выполнение научного исследования по заранее определённой руководителем практики теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении НИР;
- работу с научной, учебной и методической литературой;
- работа с ЭБС;
- и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

#### *Перечень учебно-методического обеспечения.*

Каждый обучающийся в период выполнения НИР обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета - База информационных потребностей (<http://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/>). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории ФГБОУ ВО «КубГУ», так и вне него.

Техническая оснащенность библиотеки и организация библиотечно-информационного обслуживания соответствуют нормативным требованиям.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации (Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»).

Помимо доступа к электронно-библиотечной системе, обучающиеся имеют возможность пользоваться печатными изданиями. Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, включающим основные наименования отечественных и зарубежных журналов по профилю подготовки «Физическая химия».

#### **10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по производственной (НИР) практике.**

##### **Форма контроля НИР по этапам формирования компетенций.**

| № п/п | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся   |  | Формы текущего контроля                                     | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования |
|-------|--|--|---|---|
|       | <b><i>Подготовительный этап</i></b>  |  |   |   |
| 1.    | Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности. Составление индивидуального задания и календарного плана выполнения работы совместно с научным руководителем. | <i>ПК7</i>   | Записи в журнале инструктажа.<br>Записи в дневнике          | Прохождение инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности и охране труда       |
| 2.    | <b><i>Теоретический этап</i></b>   |  |   |   |
| 3.    | Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний                                 | <i>ПК3</i>   | Литературный обзор  | План работ  |
|       | <b><i>Экспериментальный (производственный) этап</i></b>  |  |   |   |
| 4.    | Освоение методик   | <i>ПК1</i>   | Устный отчет (собеседование с руководителем)                | Раздел отчета по практике   |
| 5.    | Выполнение экспериментальной работы согласно индивидуальному плану   | <i>ПК1</i><br><i>ПК2</i><br><i>ПК4</i><br><i>ПК7</i> | Проверка журнала (протокола) экспериментальных исследований | Раздел отчета по практике   |
| 6.    | Обработка и анализ полученной информации   | <i>ПК5</i>   | Устный отчет (собеседование с руководителем)                | Раздел отчета по практике   |
|       | <b><i>Подготовка отчета по практике</i></b>  |  |   |   |
| 7.    | Подготовка и предоставление отчета кафедре   | <i>ПК6</i>   | Проверка: оформления от-                                    | Отчет   |

|    |                                 |     |                     |               |
|----|---------------------------------|-----|---------------------|---------------|
|    |                                 |     | чета                |               |
| 8. | Подготовка презентации и защиты | ПК6 | Готовый отчет о НИР | Защита отчета |

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов (отчет, дневник). Документы обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

| № п/п | Уровни сформированности компетенции                          | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)   |
|-------|--|---|---|
| 1     | Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов) | ПК1   | <b>Уметь:</b> выполнять стандартные операции получения веществ и изучения свойств и закономерностей по предлагаемым методикам<br><b>Владеть:</b> базовыми (элементарными) навыками получения и изучения химических свойств соединений различной природы и физико-химических закономерностей по стандартным методикам  |
|       |  | ПК2   | <b>Уметь:</b> проводить калибровку и настройку серийного оборудования химических лабораторий<br><b>Владеть:</b> практическими навыками работы на серийном научном оборудовании химических лабораторий   |
|       |  | ПК3   | <b>Уметь:</b> проводить простые операции (анализа и классификации веществ, составления формул, схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия неорганической, органической, аналитической, физической, квантовой химии, химии высокомолекулярных соединений и химической технологии и закономерности химических процессов с участием неорганических, а также низко- и высокомолекулярных органических веществ<br><b>Владеть:</b> навыком работы с учебной литературой по неорганической, органической, аналитической, физической, квантовой химии, химии высокомолекулярных соединений и химической технологии |
|       |  | ПК4   | <b>Уметь:</b> объяснять использование навыков анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства для решения логических задач<br><b>Владеть:</b> общими навыками анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства   |
|       |  | ПК5   | <b>Уметь:</b> пользоваться бумажными, электронными и интернет-версиями баз данных   |



|   |   |     |   |
|---|---|-----|---|
|   |   |     | РЖХим, Chemical Abstract, SciFinder, Scopus<br><b>Владеть:</b> навыками сбора информации и анализа научной литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий   |
|   |   | ПК6 | <b>Уметь:</b> отбирать необходимую информацию, разбивать информацию на отдельные связанные части<br><b>Владеть:</b> навыками анализа, систематизации и обобщения результатов профессиональной деятельности  |
|   |   | ПК7 | <b>Знать:</b> стандартные методики синтеза, очистки и идентификации веществ различных классов и групп<br><b>Уметь:</b> оценивать последствия воздействия на человека вредных, опасных и поражающих факторов<br><b>Владеть:</b> навыками работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях   |
| 2 | Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню) | ПК1 | <b>Уметь:</b> проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике, проводить комплексное исследование получаемых продуктов и реакций<br><b>Владеть:</b> базовыми (элементарными) навыками синтеза, очистки и идентификации простых низко- и высокомолекулярных органических веществ по стандартным методикам  |
|   |   | ПК2 | <b>Уметь:</b> проводить исследование физико-химических закономерностей и контролировать протекание процессов на серийном и сложном научном оборудовании<br><b>Владеть:</b> теоретическими основами и практическими навыками работы на сложном научном оборудовании химических лабораторий   |
|   |   | ПК3 | <b>Уметь:</b> решать типовые учебные задачи по неорганической, органической, аналитической, физической, квантовой химии, химии высокомолекулярных соединений и химической технологии<br><b>Владеть:</b> системой базовых понятий неорганической, органической, аналитической, физической, квантовой химии, химии высокомолекулярных соединений и химической технологии и закономерностей химических процессов с участием неорганических, а также низко- и высокомолекулярных органических веществ |

|   |   |            |   |
|---|---|------------|---|
|   |   | <i>ПК4</i> | <p><b>Уметь:</b> объяснять использование логических операций для систематизации и прогнозирования химической информации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения логических операций (анализа, синтеза, сравнения, обобщения, доказательства) для систематизации и прогнозирования химической информации</p>  |
|   |   | <i>ПК5</i> | <p><b>Уметь:</b> адаптировать стандартные и разрабатывать оригинальные схемы проведения химического эксперимента при решении задач физической химии (оценка термодинамических, кинетических, равновесных параметров систем), статистической обработки данных с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> методами планирования, моделирования и обработки данных химического эксперимента; навыками проведения химического эксперимента при решении задач физической химии с применением современных физико-химических и электрохимических методов исследования веществ</p> |
|   |   | <i>ПК6</i> | <p><b>Уметь:</b> компилировать информацию для представления в письменном и мультимедийном форматах</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми навыками подготовки результатов профессиональной деятельности</p>  |
|   |   | <i>ПК7</i> | <p><b>Знать:</b> основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях; способы защиты людей от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать методы защиты от опасностей</p> <p><b>Владеть:</b> понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности</p>  |
| 3 | Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню) | <i>ПК1</i> | <p><b>Уметь:</b> проводить многостадийный синтез, очистку, идентификацию и изучение химических и механических свойств полученных веществ и реакций</p> <p><b>Владеть:</b> комплексом навыков синтеза, очистки, идентификации и изучения химических и механических свойств сложных низко- и высокомолекулярных органических веществ по стандартным методикам</p>   |
|   |   | <i>ПК2</i> | <p><b>Уметь:</b> интерпретировать результаты физико-химических исследований, полученных на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудова-</p>   |

|  |     |  |
|--|-----|--|
|  |     | нии<br><b>Владеть:</b> теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании   |
|  | ПК3 | <b>Уметь:</b> решать исследовательские учебные задачи по неорганической, органической, аналитической, физической, квантовой химии, химии высокомолекулярных соединений и химической технологии различного уровня сложности<br><b>Владеть:</b> навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении исследовательских учебных задач  |
|  | ПК4 | <b>Уметь:</b> проводить исследования физико-химических закономерностей состав – свойство<br><b>Владеть:</b> навыками использования законов и закономерностей химических наук для интерпретации результатов исследования физико-химических закономерностей состав – свойство  |
|  | ПК5 | <b>Уметь:</b> реализовать на практике оптимальные схемы проведения химического эксперимента с применением физико-химических и электрохимических методов исследования веществ; проводить статистическую обработку данных с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения<br><b>Владеть:</b> методами сбора и обработки данных с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения, современных баз данных |
|  | ПК6 | <b>Уметь:</b> использовать возможности компьютерных технологий для представления полученной информации, в т.ч. результатов эксперимента<br><b>Владеть:</b> базовыми навыками подготовки результатов профессиональной деятельности в виде презентаций и докладов с помощью современных компьютерных технологий  |
|  | ПК7 | <b>Знать:</b> стандартные методики синтеза, очистки и идентификации веществ различных классов и групп<br><b>Уметь:</b> выбирать способы обеспечения комфортных условий профессиональной деятельности<br><b>Владеть:</b> приемами рационализации профессиональной деятельности с целью обес-  |

|  |  |  |                      |
|--|--|--|----------------------|
|  |  |  | печения безопасности |
|--|--|--|----------------------|

**Критерии оценки отчетов по прохождению практики:**

1. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
2. Своевременное представление отчёта, качество оформления
3. Защита отчёта, качество ответов на вопросы

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения НИР.

| Шкала оценивания      | Критерии оценки   |
|-----------------------|---|
|                       | Зачет с оценкой   |
| «Отлично»             | Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов   |
| «Хорошо»              | Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена                                    |
| «Удовлетворительно»   | Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями               |
| «Неудовлетворительно» | Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана не выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса Отчет по практике не представлен |

**11. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы.**

**а) основная литература:**

1. Дамаскин, Борис Борисович. Электрохимия [Текст] : учебник / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирилина. - 2-е изд., испр. и перераб. - М. : Химия : КолосС, 2008. - 670 с. : ил.

2. Даниленко, О.В. Теоретико-методологические аспекты подготовки и защиты научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / О.В. Даниленко, И.Н. Корнева, Тихонова Я.Г.. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 182 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/83895>

3. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2017. — 284 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93533>.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Лейкин, Ю. А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Лейкин Ю. А. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 416 с. - <https://e.lanbook.com/book/70769#authors>

2. Мембранная электрохимия [Текст] : учебное пособие для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования уровня бакалавриат и магистратура по направлениям подготовки 04.03.01 и 04.04.01 / [Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - [2-е изд., испр. и доп.]. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. - 290 с. : ил.

### **12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для выполнения НИР.**

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>);
2. Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));
3. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));
4. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» ([www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru));
5. Российское образование. Федеральный образовательный портал. ([www.edu.ru](http://www.edu.ru));
6. Российское мембранное общество ([www.memtech.ru](http://www.memtech.ru));
7. Нанометр - Нанотехнологическое сообщество ([www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru));
8. Библиографическая и реферативная базы данных  
<http://www.scopus.com>;  
<http://www.webknowledge.com>

### **13. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

В процессе организации научно-исследовательской работы применяются современные информационные технологии:

1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на кафедре физической химии программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

### 13.1 Перечень лицензионного программного обеспечения:

| №  | Перечень лицензионного программного обеспечения  |
|----|--|
| 1. | Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций, СУБД, дополнительные офисные инструменты, клиент электронной почты «Microsoft Office Professional Plus» Дог. №73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018 |
| 2. | Операционная система (Интернет, просмотр видео, запуск прикладных программ) «Microsoft Windows 8, 10» Дог. №73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018   |
| 3. | ПО для обработки фотографий и создания изображений Photoshop Extended CS6 Дог. №114-ОАЭФ/2012 от 27.09.2012  |
| 4. | Математический пакет COMSOL Multiphysics Дог. №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013   |
| 5. | Программное обеспечение для разработки, используемое для создания специализированных систем тестирования, проектирования и управления в графической среде программирования LabVIEW Дог. №13-ОК/2008-1 от 10.06.2008                            |
| 6. | Математический пакет Statistica Дог. №127-АЭФ/2014 от 29.07.2014   |
| 7. | Программа экранного доступа и увеличения «Программное обеспечение для слабовидящих» Дог. №151-АЭФ/2015 от 05.11.2015   |

### 13.2 Перечень информационных справочных систем:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-правовой портал Гарант <http://www.garant.ru/>

## 14. Методические указания для обучающихся по прохождению производственной (НИР) практики.

Руководитель практики:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе НИР;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Перед началом практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

- явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;
- детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;
- явиться на место практики в установленные сроки;
- выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;
- выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;
- проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;
- выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

### ***Методические указания по написанию дневника и отчета о прохождении практики.***

Основным назначением дневника прохождения практики является отражение в нем работы, выполненной лично студентом. Записи в дневник вносятся ежедневно. В дневнике отражаются:

- Календарный план работы студента в период практики. Календарный план должен охватить все разделы практики в соответствии с требованиями программы практики. Фактическое выполнение календарного плана выявляется на основании записей в дневнике.

- Освоение опыта деятельности по специальности (направлению). В этом разделе фиксируют краткое содержание выполняемых работ. Дневник ежедневно представляется руководителю практики от предприятия и еженедельно руководителю практики от кафедры.

- Работа студента по изучению новейших достижений науки и техники. В дневнике указывается, что конкретно изучено (приборы, оборудование, технологические схемы, методики).

- Перечень изученной студентом литературы, справочников или должностных инструкций. Рекомендуется составить краткий (10 стр.) аналитический обзор изученных источников.

- Выводы и предложения. В дневнике студент отмечает, как была организована практика и что она дала студенту. Здесь же записываются замечания руководителей практики от предприятия при проверках и консультациях.

- Трудовая дисциплина студента в период практики. В дневнике записываются поощрения и замечания, полученные студентом во время практики.

- Отзыв о работе студента. Характеристика даётся руководителем практики от предприятия, подписывается, заверяется круглой печатью предприятия.

При прохождении практики все вопросы, связанные с учебно-методическим обеспечением студентов решаются с закрепленным руководителем практики. Контроль за выполнением программы практики осуществляется преподавателем, ответственным за организацию практики на кафедре и заведующим кафедрой.

Титульный лист приведен в приложении 2.

### ***Отчета о прохождении практики.***

Отчет пишется каждым студентом после окончания практики. При составлении отчета о проделанной работе практикант использует материалы дневника. Общие требования к отчету: текст должен подчиняться определенным требованиям, он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью. Раскрытие темы предполагает, что в тексте отчета излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержа-

щейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность – смысловую законченность текста. Титульный лист приведен в приложении 1.

План отчета: изложение материала в тексте должно подчиняться определенному плану – мыслительной схеме, позволяющей контролировать порядок расположения частей текста. Универсальный план научного текста, помимо формулировки темы, предполагает изложение вводного материала, основного текста и заключения.

Рекомендуется следующая структура отчёта.

*Титульный лист.*

*Содержание.*

*Введение* – начальная часть текста, в которой формулируются цель и задачи.

*Основная часть отчета* раскрывает содержание выполненного задания. В ней обосновываются основные тезисы отчета, проводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Изложение материала основной части подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. Во введении необходимо выдержать следующую структуру: актуальность исследования, цель и задачи практики, объект практики, технологии, методы, информационная база практики.

*Заключение.* В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты. Основанием для принятия отчёта о практике является не только его содержательная часть, но и правильное оформление.

*Список использованной литературы.* Список использованных источников должен включать не менее 20 позиций, из них не менее 10 должны быть опубликованы за последние 5 лет. Не менее 5 позиций должны быть представлены журналами, входящими в международные базы данных Scopus, ScienceDirect, Springer, PubMed, Web of Science, или патентами, включенными в международные базы данных; в случае работы, направленной на оптимизацию конкретного технологического процесса, допускается их замена ссылками на международные стандарты (ISO).

*Приложения* включают документы предприятия или их копии, вспомогательные таблицы, графики и т.д.

*Отзыв о работе студента* дается руководителем практики и заверяется его подписью. В случае прохождения практики в сторонней организации, отзыв дается руководителем практики от организации и заверяется его подписью.

Защита студентами отчетов по практике осуществляется на заключительной конференции перед научно-педагогическими работниками кафедры, руководителем практики от университета (от предприятия, учреждения, организации) в течение трех дней после окончания практики или в установленные кафедрой сроки. Для выхода на защиту студент сдаёт на кафедру отчёт вместе с дневником практики, включающим индивидуальный календарный план, и отзывом с места прохождения практики. Отчёт должен быть подписан автором и завизирован руководителем практики от организации, подтверждающим достоверность данных и выводов, приводимых в отчете.

Комплект отчетных документов по практике включает:

*1. Индивидуальное задание, выполняемое в период проведения НИР.*

В индивидуальном задании руководитель практики от кафедры должен указать тему, задание (перечень работ), организацию (место прохождения практики), сроки начала и окончания практики, продолжительность практики, а также формируемые в результате прохождения практики компетенции. Индивидуальное задание включает также план-график выполнения работ в рамках НИР.

*2. Дневник прохождения НИР.*



В дневнике указываются сроки начала и окончания НИР и содержание выполняемых работ с указанием конкретных сроков их выполнения и отметкой руководителя практики от организации о выполнении каждого вида работ.

### 3. Отчет о прохождении практики.

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период практики, результат выполнения индивидуального задания, а также краткое описание предприятия, учреждения, организации (цеха, отдела, лаборатории и т.д.) и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения.

#### Требования к отчету:

- титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях по выполнению НИР;
- текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются;
- нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.
- текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; межстрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 10-15 страниц.

## 15. Материально-техническое обеспечение производственной (НИР) практики.

Для полноценного прохождения практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

| №  | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                                  | Перечень оборудования и технических средств обучения   |
|----|---|--|
| 1. | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - 126 корп. С (улица Ставропольская, 149).        | Аудитория, оборудованная учебной мебелью   |
| 2. | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций – 140 (улица Ставропольская, 149). | Аудитория, оборудованная учебной мебелью   |
| 3. | Аудитории для самостоятельной работы 401с, 400с, 329с, 431с корп. С (улица Ставропольская, 149).            | Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза |
| 4. | Аудитория для проведения защиты отчета по практике - 332с корп. С (улица Ставропольская, 149).              | Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)  |
| 5. | «Лаборатория электро-мембранных явлений» - 326с корп. С (улица Ставропольская, 149).                        | Потенциостат Autolab PGSTAT 100 N – 1 шт.<br>Источник тока-вольтметр Keithley 2200-60-2 – 3 шт.<br>Источник тока-вольтметр Keithley 2100/E – 2 шт.<br>Нановольтметр Keithley 6221/2182 A – 1 шт.                       |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | <p>Вольтметр универсальный В7-71/1 – 1 шт.<br/> Насос шприцевой Dixon Instillar 1428 – 2 шт.<br/> рН метр – иономер Эксперт-001 – 1 шт.<br/> Кондуктометр Эксперт-002 – 2 шт.<br/> Насос перистальтический многоканальный Heidolph Pumpdrive 5001 – 4 шт.<br/> рН метр FER20-АТС Kit рН – 3 шт.<br/> Кондуктометр FER30-KIT – 3 шт<br/> Весы аналитические Ohaus PA 214С – 1 шт.<br/> Анализатор влагосодержания Ohaus MB-25 – 1 шт.<br/> Термостат Isotemp 6200 Н7 – 1 шт.<br/> Сушильный шкаф BINDER FD 1150 – 1 шт.<br/> Сушильный шкаф Binder FD 53 – 1 шт.<br/> Шейкер экоприбор – 1 шт.<br/> Мешалка Heidolph – 1 шт.<br/> Мешалка ЛАБ-ПУ-01 – 1 шт.<br/> Термостат ТЖ-ТС-01 – 1 шт.<br/> Программатор ПР-8 – 1 шт.<br/> Потенциостат ПИ-50-1.1 – 1 шт.<br/> Плитка электрическая ШЛФ С-MAG HS 7 – 1 шт.<br/> Насос перистальтический одноканальный – 6 шт.<br/> Рабочая станция – 2 шт.</p>   |
| 6. | <p>Российско-французская лаборатория «Ионообменные мембраны и процессы» - 140с корп. (улица Ставропольская, 149).</p> | <p>Рабочая станция – 10 шт; Офисное программное обеспечение Microsoft Office (Word, Excel, Acrobat, Power Point); техникой для проведения презентаций (проектор, экран); Сканирующий спектрофотометр Leki SS2109UV<br/> Спектрофотометр Leki SS2107<br/> Микроскоп оптический Altami<br/> Кондуктометр «Эксперт-002» - 1 шт;<br/> Весы аналитические «Adventures Pro» - 1 шт;</p>  |
| 7. | <p>«Лаборатория электро-мембранных процессов» - 337с корп. С (улица Ставропольская, 149).</p>                         | <p>Экспериментальный электродиализный стенд, для исследования новых ионообменных мембран;<br/> Экспериментальный электродиализный стенд для получения сверхчистой воды;<br/> Установка получения сверхчистой воды «Аквилон» «Де-ионизатор Д-301»»;<br/> Ячейка для исследования диффузионной проницаемости мембран;<br/> Комплекс оборудования для электрохимических исследований;<br/> хроматограф жидкостный «Стайер» (с колонкой STAR-ION A300 Anion PEEK);<br/> хроматограф жидкостный «Стайер» (с колонкой Shodex IC YS-G);<br/> автотитратор Metlet Tolledo EasyPlus Pro;<br/> установка с вращающимся мембранным диском для исследования вольтамперных характеристик;<br/> установка с вращающимся мембранным диском для исследования электрохимического импеданса;<br/> потенциостат/гальваностат/импедансметр Parstat 4000;<br/> виртуальный измеритель анализатор переходных характеристик мембранных материалов;<br/> ячейка электрохимическая для исследования диффузионной проницаемости;<br/> ячейка пинцет для исследования электропроводности мембранных материалов.</p> |
| 8. | <p>«Лаборатория электро-</p>  | <p>Потенциостат-гальваностат Р-30I,</p>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>мембранного синтеза» - 330с корп. С (улица Ставропольская, 149).</p> | <p>импедансметр Z-1000P,<br/> измеритель-анализатор импеданса, вольтамперных и переходных характеристик мембран,<br/> потенциостат-гальваностат Autolab PGSTAT 100N,<br/> рН-метр иономер ЭКСПЕРТ-001,<br/> титратор автоматический TitroLine 6000,<br/> иономер И-130 – 3 шт.,<br/> кондуктометр ЭКСПЕРТ-002,<br/> фотометр фотоэлектрический КФК-3,<br/> вольтметр универсальный В7-78/1,<br/> вольтметр универсальный В7-34А,<br/> генератор сигналов специальной формы Г6-33,<br/> источник питания постоянного тока Б5-50 – 3 шт.,<br/> весы электронные лабораторные НР-120,<br/> насос перистальтический ЛАБ-НП-1 – 3 шт.,<br/> термостат жидкостной ЛАБ-ТЖ-ТС-01,<br/> перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01.<br/> Лаборатория мембранного материаловедения:<br/> потенциостат AUTOLAB PGSTAT302 – 1 шт,<br/> генератор водорода лабораторный – 1 шт,<br/> ванна ультразвуковая лабораторная– 1 шт,<br/> ячейка для испытания мембранно-электродных блоков – 1 шт,<br/> весы лабораторные – 1 шт,<br/> весы аналитические – 2 шт,<br/> термостат воздушный – 1 шт,<br/> иономер-рН-метр – 3 шт,<br/> измеритель иммитанса Е7-21 – 4 шт,<br/> источник тока импульсный Б5-50 – 3 шт,<br/> кондуктометр – 1 шт,<br/> измеритель импеданса Tesla BM 507 – 1 шт,<br/> насос многоканальный перстальтический Heidolph Pumpdrive 5001 – 3 шт,<br/> насос перистальтический одноканальный – 2 шт,<br/> мультиметры универсальные настольные – 5 шт,<br/> вакуумный насос лабораторный – 1 шт,<br/> шейкер лабораторный – 2шт;<br/> ПК-3 шт.</p> |
|--|---|--|

В случае прохождения практики в структурных подразделениях сторонних организаций, ее выполнение обеспечивается совокупностью материально-технических, информационных и кадровых ресурсов сторонних организаций и ФГБОУ ВО «КубГУ».

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет  
Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра физической химии

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**(научно-исследовательская работа)**  
по направлению подготовки  
04.03.01 Химия, профиль Физическая химия

Выполнил

---

*Ф.И.О. студента*

Руководитель производственной (НИР) практики (научный руководитель)

---

ученое звание, должность, *Ф.И.О*

Краснодар 2018 г.



Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра физической химии

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД  
ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(научно-исследовательская работа)**

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Направление подготовки (специальности) 04.03.01 Химия

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 2018 г

Цель практики – становление мировоззрения бакалавра как профессионального ученого, формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая работу с разнообразными источниками научно-технической информации, проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива, обсуждение НИР в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде, презентацию и подготовку к публикации результатов НИР, формирование следующих компетенций, регламентируемых ФГОС ВО:

1. Готовность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач;
2. Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получение и обработка результатов научных экспериментов, сбор, обработка, хранение, представление и передача научной информации;
3. Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;
4. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности;
5. способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты;
6. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии;
7. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований;
8. Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати);
9. Владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов;
10. Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности.

Перечень заданий (поручений) для прохождения практики

---

---

---

---

---

**План-график выполнения работ:**

| № | Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики | Сроки | Отметка руководителя практики от университета о выполнении (подпись) |
|---|---|-------|--|
| 1 |   |       |  |
| 2 |   |       |  |

Научный руководитель

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ *расшифровка*

Руководитель практики от предприятия

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ *расшифровка*

Ознакомлен

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ *расшифровка*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**  
 результатов прохождения производственной практики  
 (научно-исследовательская работа)  
 по направлению подготовки 04.03.01 Химия

ФИО студента \_\_\_\_\_  
 Курс \_\_\_\_\_

| №  | ОБЩАЯ ОЦЕНКА<br>(отмечается руководителем практики)                                      | Оценка |   |   |   |
|----|--|--------|---|---|---|
|    |  | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | Уровень подготовленности студента к прохождению практики                                 |        |   |   |   |
| 2. | Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи                          |        |   |   |   |
| 3. | Степень самостоятельности при выполнении задания по практике                             |        |   |   |   |
| 4. | Оценка трудовой дисциплины   |        |   |   |   |
| 5. | Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождении практики |        |   |   |   |

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
 (подпись) (расшифровка подписи)

| №  | СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ КОМПЕТЕНЦИИ<br>(отмечается руководителем практики от университета)                | Оценка |   |   |   |
|----|---|--------|---|---|---|
|    |   | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | ПК-1 - способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам   |        |   |   |   |
| 2. | ПК-2 - владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований                                    |        |   |   |   |
| 3. | ПК-3 - владение системой фундаментальных химических понятий   |        |   |   |   |
| 4. | ПК-4 - способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов |        |   |   |   |



|    |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|
| 5. | <i>ПК-5</i> - способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий |  |  |  |  |
| 6. | <i>ПК-6</i> - владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций                        |  |  |  |  |
| 7. | <i>ПК-7</i> - владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств      |  |  |  |  |

Научный руководитель

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(расшифровка подписи)

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий



УТВЕРЖАЮ  
Проректор по учебной работе, каче-  
ству образования – первый проректор  
Хагуров Т.А.

« 2 » апреля 2018 г.


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
(практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной дея-  
тельности (в том числе педагогической практики))


|  |                         |
|--|-------------------------|
| Направление подготовки/специальность     | <u>04.03.01 Химия</u>   |
| Направленность (профиль) / специализация | <u>физическая химия</u> |
| Программа подготовки                     | <u>академическая</u>    |
| Форма обучения                           | <u>очная</u>            |
| Квалификация (степень) выпускника        | <u>бакалавр</u>         |

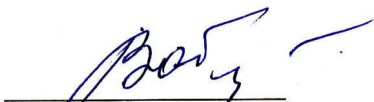
Краснодар 2018

**Рабочая программа производственной (педагогической) практики** (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 – Химия

**Программу составила**

Т.П. Стороженко, доцент кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии,  
к.х.н., доцент 

Рабочая программа производственной (педагогической) практики утверждена на заседании кафедры (разработчика) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии  
протокол № 8 « 10 » 04 2018 г.  
Заведующий кафедрой (разработчика)  
д.х.н., профессор Буков Н.Н. 

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физической химии (выпускающей)  
протокол № 11 « 10 » 04 2018 г.  
Заведующий кафедрой физической химии  
д.х.н., профессор Заболоцкий В.И. 

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 5 « 20 » 04 2018 г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П. 

Рецензенты:

Стрелков В.Д., профессор кафедры органической химии и технологий КубГУ, д.х.н., профессор

Петров Н.Н., генеральный директор ООО «Интеллектуальные композиционные решения», канд. хим. наук

## **1. Цели практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)**

**Целью** прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики) является достижение следующие результатов образования: закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение профессиональных умений и опыта в сфере педагогической деятельности, стимулирование саморазвития и дальнейшего самообразования.

## **2. Задачи практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики):**

1. Закрепление теоретических знаний фундаментальных химических дисциплин, методик и технологий их преподавания.

2. Приобретение практических навыков использования знаний, умений и навыков в преподавательской деятельности:

- знакомство с учебными планами и программами, по которым изучается химия в основной и средней школе, организациях среднего профессионального образования;

- проектирование системы занятий в соответствии с учебным планом и ФГОС общего и среднего профессионального образования;

- разработка и проведение уроков, внеклассных мероприятий;

3. Совершенствование качества профессиональной подготовки к педагогической деятельности.

4. Проверка степени готовности выпускника к профессиональной деятельности в образовательных организациях основного, среднего общего и профессионального образования.

## **2. Место практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики) в структуре ООП**

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика) относится к вариативной части Блока 2 «Практики» учебного плана.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика), соответствует педагогическому виду деятельности, на который направлена основная образовательная программа по направлению подготовки 04.03.01 Химия (бакалавриат), направленность «Неорганическая химия и химия координационных соединений». Эта практика ориентирована на получение обучающимися профессиональных умений и опыта педагогической деятельности: подготовка учебных материалов и проведение теоретических и лабораторных занятий в образовательных организациях общего, среднего профессионального образования.

Содержание практики является логическим продолжением разделов ООП, включающих дисциплины как базовой части программы бакалавриата, так и её вариативной части: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая

химия», «Дидактика химии в системе общего и профессионального образования», «Методика обучения химии» и служит основой формирования компетентности в сфере педагогической деятельности.

Для прохождения практики студент должен:

**иметь представление**

- об основных направлениях и перспективах развития образования и педагогической науки;
- о содержании учебных дисциплин, изучаемых в соответствии с ФГОС и учебными планами;
- о требованиях к оснащению и оборудованию учебных кабинетов химии и правилах техники безопасности при работе в них;
- организации самоуправления и управления в процессе обучения и воспитания учащихся;
- организации самостоятельной работы и внеаудиторной деятельности учащихся;

**знать:**

- функции и цели химического образования;
- основные компоненты в системе химического образования;
- специфику и содержание отдельных курсов химии;
- методы обучения и методы контроля результатов обучения;
- специфические методы в химическом образовании;
- средства химического образования;
- формы организации химического образования;
- современные технологии в химическом образовании;

**уметь:**

- определять цели и задачи химического образования в соответствии с требованиями ФГОС к результатам обучения;
- структурировать содержание обучения химии в разнообразные типы и формы уроков;
- выбирать и реализовывать оптимальные традиционные и инновационные методы, средства и формы обучения, развития и воспитания учащихся;
- организовывать познавательную деятельность обучаемых в соответствии с научной организацией труда;
- управлять учебно-познавательной деятельностью учащихся в процессе обучения химии с учетом ожидаемого и реального его протекания;
- изучать и внедрять передовой опыт преподавания химии;
- осуществлять самоанализ своей деятельности, самоконтроль, самосовершенствование и самообразование с целью достижения педагогического мастерства, высокого уровня профессионализма и инновационного стиля в образовательной деятельности;

**владеть:**

- современными образовательными парадигмами и тенденциями развития теории и практики химического образования;
- дидактическим аппаратом, обеспечивающим качественную профессиональную деятельность преподавателя химии, способного к подготовке учебных материалов и проведению теоретических и лабораторных занятий в образовательных организациях среднего образования; применению и разработке новых образовательных технологий.

**4. Тип (форма) и способ проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)**

*Тип практики:* практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной педагогической деятельности.

*Способы проведения практики:* стационарная, выездная.

Базой для прохождения педагогической практики являются ИНСПО КубГУ, образовательные организации основного общего и среднего общего и профессионального образования.

Место проведения педагогической практики:

- ИНСПО КубГУ, образовательные организации г. Краснодара и края (по предварительной договоренности с администрацией школ, лицеев и др. организаций), реализующие образовательные программы основного общего и среднего общего и профессионального образования по химии.

- МБОУ Лицей имени Дважды Героя Социалистического труда В.Ф. Резникова МО Каневской район договор № 253 от 01.04.2015 г.

*Форма проведения практики:* дискретная.

### **5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате прохождения педагогической практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции в соответствии с ФГОСВО.

| № п. п | Код-ком-петенции | Содержание компетенции (или её части)   | Планируемые результаты при прохождении практики   |  |   |
|--------|------------------|---|---|--|---|
|        |                  |   | знать   | уметь  | владеть   |
| 1      | ПК-13            | <i>Способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности</i> | -нормативную документацию преподавателя химии;<br>-значение, задачи и виды планирования процесса обучения химии;<br>-организацию процесса обучения: методы обучения, технологии обучения, систему средств обучения, организационные формы обучения;<br>-систему контроля и диагностики результатов обучения химии;<br>-требования к предметным и метапредметным результатам освоения курсов химии на разных этапах и уровнях обучения | -выбирать и реализовывать типовые образовательные программы;<br>-разрабатывать собственные программы, тематическое и поурочное планирование;<br>-ориентироваться в различных источниках (учебники, методические пособия, медиапособия, современные цифровые образовательные ресурсы) по преподаваемому предмету;<br>-разрабатывать методические и дидактические материалы с учетом требований основных нормативных документов;<br>-организовывать совместную и индивиду- | дидактическими принципами планирования, отбора и структурирования материала по различным организационным формам обучения;<br>методами организации индивидуальной и совместной деятельности учащихся, направленной на решение поставленных целей и задач; приемами коррекции, контроля учёта, диагностики знаний, умений, владений учащихся, анализа педагогической деятельности |

| № п. п. | Код-ком-петен-ции | Содержание компетенции (или её части)  | Планируемые результаты при прохождении практики   |  |   |
|---------|-------------------|--|---|--|---|
|         |                   |  | знать   | уметь  | владеть   |
|         |                   |  |   | альную познавательную деятельность учащихся;<br>-формулировать и использовать на практике критерии оценочной деятельности;<br>-сочетать методы педагогического оценивания, самооценки и самооценки обучающихся;<br>-анализировать педагогическую деятельность коллег и собственную деятельность  |   |
| 2       | ПК-14             | <i>Владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки</i> | -современные технологии обучения химии и условия их применения;<br>-методы преподавания, развития, воспитания в химическом образовании;<br>-химический эксперимент, решение химических задач;<br>-методические особенности изучения отдельных курсов и тем химии;<br>-методики формирования и развития основных химических понятий, изучения важнейших теоретических концепции химии, в условиях разноуровневого и профильного обучения | -использовать многоуровневый интегративный подход при выборе и реализации методов обучения;<br>-применять методики преподавания, соответствующие поставленным целям и задачам, содержанию изучаемого предмета, теме урока, условиям и времени, отведённому на изучение темы;<br>-работать с различными информационными ресурсами и программно-методическими комплексами;<br>-профессионально проводить демонстрационный химический эксперимент и организовывать ученический эксперимент, реализуя его функции;<br>-использовать методы и приемы мотивации, активизации, стимулирования познавательной деятельности учащихся, направлять их на самостоятельный поиск знаний | -знаниями и умениями, техникой и методикой химического эксперимента, позволяющими самостоятельно осуществлять базовое и профильное обучение химии с использованием современных методик преподавания отдельных курсов и тем для достижения требуемых результатов |

## 6. Структура и содержание практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)

Объём практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов): 4,6 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и 103,4 часа самостоятельной работы обучающихся. Продолжительность педагогической практики 2 недели. Время проведения практики 8 семестр.

Содержание разделов программы практики, распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице.

| № п/п  | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу   | Содержание раздела  | Бюджет времени, (недели, дни) |
|--|--|---|-------------------------------|
| <b>Подготовительный этап</b>                     |  |   |                               |
| 1  | <i>Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности</i>   | Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами педагогической практики.<br>Изучение правил внутреннего трудового распорядка учебных организаций.<br>Прохождение инструктажа по охране труда и пожарной безопасности в школьном кабинете химии  | 1 день                        |
| 2  | <i>Изучение методической литературы и другой информации о современных педагогических технологиях и методических подходах в процессе обучения химии</i> | Составление обзора публикаций по методике обучения химии с учетом особенностей учебной организации прохождения практики   | 1 день                        |
| <b>Экспериментальный (производственный) этап</b> |  |   |                               |
| 3  | <i>Работа на рабочем месте, сбор материалов</i>  | Ознакомление с учебной организацией, её организационно-функциональной структурой, знакомство с конкретными педагогическими системами: классами, группами, в которых практиканты будут преподавать химию, педагогические наблюдения, освоение опыта педагогической деятельности: посещение и анализ занятий, проводимых опытными преподавателями | 1-ая неделя практики          |
| 4  | <i>Ознакомление с нормативно-правовой документацией</i>  | Изучение устава образовательной организации, ФГОС общего и среднего специального образования, учебного плана, примерных и рабочих программ, в рамках которых проводится педагогическая практика.  | 1-ая неделя практики          |
| 5  | <i>Разработка планов, проектов педагогической деятельности</i>   | Самостоятельная работа по проектированию учебно-воспитательной работы: разработка календарно-тематического плана, проектирование системы занятий в соответствии с учебным планом, программой и ФГОС, проектирование внеклассного мероприятия  | 2-4 дня                       |



|                                      |  |   |                             |
|--------------------------------------|--|---|-----------------------------|
| 6                                    | <i>Осуществление запланированной педагогической деятельности</i> | Освоение опыта педагогической деятельности: разработка и проведение уроков, внеклассных мероприятий. Анализ собственных занятий с целью совершенствования профессионально-методических умений, посещение занятий коллег и их анализ, выполнение индивидуальных заданий по поручению руководителя практики | <i>2-ая неделя практики</i> |
| 7                                    | <i>Обработка и анализ полученной информации</i>                  | Сбор, обработка и систематизация информации об организации обучения химии в данном учебном учреждении   | <i>2-ая неделя практики</i> |
| <b>Подготовка отчета по практике</b> |  |   |                             |
| 8                                    | <i>Обработка и систематизация материала, написание отчета</i>    | Проведение опроса студентов о степени удовлетворенности работой практиканта, анализ результатов опроса. Формирование пакета документов по педагогической практике.<br>Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения педагогической практики                        | <i>11-14 день практики</i>  |
| 9                                    | <i>Подготовка презентации и защита</i>                           | Публичное выступление с отчетом по результатам педагогической практики  |                             |

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам педагогической практики студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научно-методического и практического материала.

Форма оценивания педагогической практики - дифференцированный зачет с выставлением отметки.

## **7. Формы отчетности практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)**

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается дневник практики и письменный отчет

**1. Дневник по практике** (Приложение 2)

**2. Отчет по практике** (Приложение 1).

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период практики, результат выполнения индивидуального задания, а также краткое описание образовательного учреждения и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения.

Отчет должен включать следующие основные части:

**Титульный лист**

**Оглавление,**

**Введение:** цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики.

**Основная часть:** описание организации работы в процессе практики, практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики.

Раздел 1. ....

1.1. ....

1.2. ....

Раздел 2. ....

2.1. ....

1.2. ....

**Заключение:** необходимо описать навыки и умения, приобретенные за время практики и сделать индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики.

### **Список использованной литературы**

### **Приложения**

Отчет может быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками.

### **Требования к отчету:**

- титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями;
- текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются;
- нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.
- текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт TimesNewRoman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 5-15 страниц.

К отчету прилагается:

- Индивидуальное задание (Приложение 3).
- Отзыв руководителя практики от образовательной организации. В заключении руководителя практики от организации обязательна отметка, подпись, расшифровка подписи, печать организации и дата не ранее последнего дня практики (Приложение 4).
- Отзыв руководителя практики от КубГУ (Приложение 5).
- Методические разработки студента.

## **8. Образовательные технологии, используемые на производственной(педагогической) практике.**

Практика носит обучающий характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

**Образовательные технологии** при прохождении практики включают в себя: инструктаж по технике безопасности; экскурсии по образовательной организации, вербально-коммуникационные технологии (беседы с руководителями, педагогами), информационно-консультационные технологии (консультации опытных педагогов); информационно-коммуникационные технологии (информация из Интернет, аудио- и видеоматериалы; работу в библиотеке (уточнение содержания учебных и методических проблем, профессиональных и научных терминов, изучение содержания государственных образовательных стандартов и т.п.)

**Научно-производственные технологии** при прохождении практики включают в себя: инновационные педагогические технологии и эффективные традиционные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; консультации ведущих специалистов по совершенствованию компетенций педагогической деятельности.

Для достижения целей практики наиболее целесообразно применение в рамках системно-деятельностного подхода технологий внутригрупповой индивидуализации обучения, активного обучения, адаптивной системы обучения, развивающих профессиональные и социально-личностные качества студентов, которые позволят им:

- гибко адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретая необходимые знания;
- самостоятельно критически мыслить, видеть возникающие в реальном мире трудности и искать пути рационального их преодоления, используя современные технологии;
- грамотно работать с информацией (собирать, анализировать, обобщать, формулировать выводы);
- быть коммуникабельными, контактными в различных социальных группах;
- самостоятельно трудиться над развитием собственной нравственности, интеллекта, культурного уровня.

Знания и умения, сформированные в ходе освоения дисциплин ООП, обеспечивают готовность включения студентов в самостоятельное решение профессиональных задач: постановка целей и задач педагогической деятельности, мотивация учебной деятельности, планирование, организация, контроль педагогической деятельности и т.п.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья планируется использование технологий, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы практической деятельности, вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность руководителя практики.

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении педагогической практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

- 1) учебная литература;
- 2) нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
- 3) методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике.
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в образовательной организации;
- работу с научной, учебной и методической литературой, проектирование учебной и воспитательной деятельности;
- работу с конспектами лекций, ЭБС.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Методические указания по педагогической практике для студентов факультета химии и высоких технологий, утверждены на заседании кафедры общей, неорганической химии и ИВТ в химии, протокол № 8 от 10.04.2018 г.

2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, П.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза - Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2018, 89с

3. ФГОС основного общего и среднего общего образования, примерные и рабочие программы по химии, учебники 8-11 кл.

4. Минченков Е.Е. Практическая дидактика в преподавании естественнонаучных дисциплин: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 496 с.

5. Материалы научно-методического журнала «Химия в школе».

**10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практике)**

**Форма контроля педагогической практики по этапам формирования компетенций**

| № п/п                         | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся   | Код компетенции        | Формы текущего контроля  | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования  |
|-------------------------------|--|------------------------|--|--|
| <b>Подготовительный этап</b>  |  |                        |  |  |
| 1                             | <i>Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности</i>   | <i>ПК-13</i>           | <i>Записи в журнале инструктажа. Конспекты уроков. Записи в дневнике</i>                         | <i>Осознание целей, задач, содержания и организационных форм педагогической практики. Прохождение инструктажа по технике безопасности и отражение правил работы в лаборатории в дидактических разработках. Изучение и соблюдение правил внутреннего распорядка</i> |
| 2                             | <i>Изучение методической литературы и другой информации о современных педагогических технологиях и методических подходах в процессе обучения химии</i> |                        | <i>Собеседование, проверка содержания методических разработок на основе изученного материала</i> | <i>Критический анализ методической литературы, готовность применения на практике передового педагогического опыта; оформление дневника</i>   |
| <b>Экспериментальный этап</b> |  |                        |  |  |
| 3                             | <i>Работа на рабочем месте (школа, СУЗ, ИНСО), сбор материалов</i>   | <i>ПК-13<br/>ПК-14</i> | <i>Наблюдение, беседа, проверка дидактических разработок</i>                                     | <i>Студент демонстрирует компетентность в области постановки целей и задач обучения, мотивирования обучающихся, в предмете преподавания, методах преподавания, в обла-</i>   |

|   |  |                        |   |  |
|---|--|------------------------|---|--|
|   |  |                        |   | <i>сти организации и диагностики учебной деятельности</i>  |
| 4   | <i>Ознакомление с нормативно-правовой документацией</i>          | <i>ПК-13</i>           | <i>Устный опрос, проверка методических разработок, проектов</i>                             | <i>В отчете по практике, в методических разработках учтены требования основных нормативных документов, определяющих содержание и результаты учебной деятельности по предмету</i> |
| 5   | <i>Разработка планов, проектов педагогической деятельности</i>   | <i>ПК-13</i>           | <i>Собеседование, проверка выполненных разработок</i>                                       | <i>Соблюдение требований нормативных документов к разработке конспектов уроков и др. документации учителя. Раздел отчета по практике</i>   |
| 6   | <i>Осуществление запланированной педагогической деятельности</i> | <i>ПК-13<br/>ПК-14</i> | <i>Проверка выполнение индивидуальных заданий; посещение и анализ уроков</i>                | <i>Дневник практики и разделы отчета по практике отражают овладение необходимыми педагогическими компетентностями</i>  |
| 7   | <i>Обработка, анализ и систематизация полученной информации</i>  | <i>ПК-13<br/>ПК-14</i> | <i>Собеседование Проверка индивидуального задания и промежуточных этапов его выполнения</i> | <i>Студент хорошо ориентируется в различных источниках информации, способен вести педагогические наблюдения, их анализировать, способен к систематизации информации</i>          |
| <b><i>Подготовка отчета по практике</i></b> |  |                        |   |  |
| 8   | <i>Обработка и систематизация материала, написание отчета</i>    | <i>ПК-13<br/>ПК-14</i> | <i>Проверка: оформления отчета</i>  | <i>В отчете отражен уровень развития базовых педагогических компетенций студентов</i>  |
| 9   | <i>Подготовка презентации и защита</i>                           |                        | <i>Практическая проверка</i>  | <i>Защита отчета</i>   |

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в образовательной организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов (отчет, дневник, характеристика студента, методические разработки, отзыв). Документы обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

| № п/п | Уровни сформированности компетенции                             | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)   |
|-------|---|---|---|
| 1     | 1. Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов) | ПК-13   | <p><b>Знать</b> нормативную документацию преподавателя химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-виды планирования процесса обучения химии;</li> <li>-организацию процесса обучения;</li> <li>-систему контроля результатов обучения химии;</li> <li>-требования к предметным и метапредметным результатам освоения курсов химии на разных этапах и уровнях обучения</li> </ul> <p><b>Уровень знаний достигает минимально допустимого уровня</b></p> <p><b>Уметь</b> не всегда самостоятельно разрабатывать программы, тематическое и поурочное планирование;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ориентироваться в различных источниках (учебники, методические пособия, медиапособия, современные цифровые образовательные ресурсы) по преподаваемому предмету;</li> <li>-подбирать методические и дидактические материалы с учетом требований основных нормативных документов;</li> <li>-организовывать совместную и индивидуальную познавательную деятельность учащихся;</li> <li>-использовать на практике рекомендованные критерии оценочной деятельности;</li> <li>-анализировать педагогическую деятельность коллег и собственную деятельность на основе профессионального стандарта.</li> </ul> <p>Иногда наблюдается беспомощность в решении неординарных проблем.</p> <p><b>Владеть</b> на минимально допустимом уровне знаниями и профессиональными умениями планирования, организации и анализа педагогической деятельности</p> |
|       |   | ПК-14   | <p><b>Знать</b> научно-теоретические концепции раскрытия содержания обучения химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формы, средства и методики преподавания, направленные на достижение запланированных результатов.</li> </ul> <p><b>Знания недостаточно глубокие, наблюдаются лишь отдельные попытки дедуктивного системного мышления и привнесения творческого начала в осуществляемую деятельность</b></p> <p><b>Уметь</b> применять методики преподавания по рекомендации методиста или учителя химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать различные информационные ресурсы и программно-методические комплексы;</li> <li>-проводить демонстрационный химический эксперимент и организовывать ученический эксперимент;</li> </ul>   |

|   |   |                     |  |
|---|---|---------------------|--|
|   |   |                     | <p>-использовать методы и приемы мотивации, активизации, стимулирования познавательной деятельности учащихся не всегда добиваясь достижения запланированных результатов.</p> <p><b>Владеть</b> способностью осуществлять общее и профессиональное обучение химии в образовательных организациях основного и среднего образования без проявления творческих начал в методике преподавания.</p>  |
| 2 | <p><i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i></p> | <p><i>ПК-13</i></p> | <p><b>Знать</b> нормативную документацию преподавателя химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-значение, задачи и виды планирования процесса обучения химии;</li> <li>-организацию процесса обучения;</li> <li>-систему контроля и диагностики результатов обучения химии;</li> <li>-требования к предметным и метапредметным результатам освоения курсов химии на разных этапах и уровнях обучения.</li> </ul> <p><b>Знания достаточно глубокие, осознанные.</b></p> <p><b>Уметь</b> использовать на практике типовые образовательные программы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-разрабатывать тематическое и поурочное планирование;</li> <li>-ориентироваться в различных источниках (учебники, методические пособия, медиапособия, современные цифровые образовательные ресурсы) по преподаваемому предмету;</li> <li>-разрабатывать методические и дидактические материалы с учетом требований основных нормативных документов;</li> <li>-организовывать совместную и индивидуальную познавательную деятельность учащихся;</li> <li>-использовать на практике критерии оценочной деятельности;</li> <li>-анализировать педагогическую деятельность коллег и собственную деятельность на основе профессионального стандарта</li> </ul> <p>В деятельности наблюдаются успешные попытки привнесения творческих начал.</p> <p><b>Владеть</b> знаниями и профессиональными умениями достаточными для планирования, организации и анализа педагогической деятельности.</p> |
|   |   | <p><i>ПК-14</i></p> | <p>Знатьнаучно-теоретические концепции раскрытия содержания обучения химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формы, средства и методики преподавания, позволяющие достигать необходимых результатов усвоения знаний с разным уровнем базовой подготовки.</li> </ul> <p><b>При выполнении самостоятельных дидактических разработок практикант нуждается в консультациях</b></p> <p><b>Уметь</b> применять методики преподавания, соответствующие поставленным целям и задачам, содержанию изучаемого предмета, теме урока, условиям и времени, отведённому на изучение темы;</p>   |

|   |  |              |   |
|---|--|--------------|---|
|   |  |              | <p>-профессионально проводить демонстрационный химический эксперимент и организовывать ученический эксперимент, реализуя его функции;</p> <p>-использовать не всегда успешно приемы мотивации, активизации, стимулирования познавательной деятельности учащихся</p> <p><b>Владеть</b> способностью осуществлять обучение химии в образовательных организациях основного и среднего общего и профессионального образования, достигая требуемых результатов, однако недостаточно активен в области самостоятельной подготовки методических материалов.</p>  |
| 3 | <i>Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню)</i> | <i>ПК-13</i> | <p><b>Знать</b> нормативную документацию преподавателя химии;</p> <p>-значение, задачи и виды планирования процесса обучения химии;</p> <p>-организацию процесса обучения: методы обучения, технологии обучения, систему средств обучения, организационные формы обучения;</p> <p>-систему контроля и диагностики результатов обучения химии;</p> <p>-требования к предметным и метапредметным результатам освоения курсов химии на разных этапах и уровнях обучения.</p> <p><b>Знания глубокие, осмысленные, демонстрирующие готовность к профессиональной деятельности в различных условиях.</b></p> <p><b>Уметь</b> самостоятельно выбирать и реализовывать типовые образовательные программы;</p> <p>-разрабатывать собственные программы, тематическое и поурочное планирование;</p> <p>-ориентироваться в различных источниках (учебники, методические пособия, медиапособия, современные цифровые образовательные ресурсы) по преподаваемому предмету;</p> <p>-разрабатывать методические и дидактические материалы с учетом требований основных нормативных документов;</p> <p>-организовывать совместную и индивидуальную познавательную деятельность учащихся;</p> <p>-формулировать и использовать на практике критерии оценочной деятельности;</p> <p>-сочетать методы педагогического оценивания, взаимооценки и самооценки обучающихся;</p> <p>-анализировать педагогическую деятельность коллег и собственную деятельность на основе профессионального стандарта.</p> <p><b>Владеть</b> свободно, проявляя элементы самостоятельного творческого подхода, знаниями и профессиональными умениями планирования, организации и анализа педагогической деятельности.</p> |
|   |  | <i>ПК-14</i> | <p><b>Знать</b> научно-теоретические концепции продуктивного раскрытия содержания обучения химии;</p> <p>-формы, средства и методики преподавания, позволяющие достигать наибольшей эффективности усвоения знаний с разным уровнем базовой подготовки.</p>  |



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <p><b>Знания глубокие, осмысленные, демонстрирующие готовность к профессиональной деятельности в различных условиях.</b></p> <p><b>Уметь</b> творчески применять методики преподавания, соответствующие поставленным целям и задачам, содержанию изучаемого предмета, теме урока, условиям и времени, отведённому на изучение темы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-работать с различными информационными ресурсами и программно-методическими комплексами;</li> <li>-профессионально проводить демонстрационный химический эксперимент и организовывать учебный эксперимент, реализуя его функции;</li> <li>-использовать методы и приемы мотивации, активизации, стимулирования познавательной деятельности учащихся, направлять их на самостоятельный поиск знаний, добиваясь намеченных результатов.</li> </ul> <p><b>Владеть</b> способностью творчески осуществлять общее и профессиональное обучение химии в образовательных организациях основного и среднего общего и профессионального образования, достигая высокой эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.</p> |
|--|--|--|---|

**Критерии оценки отчетов по прохождению практики:**

1. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
2. Своевременное представление отчёта, качество оформления
3. Защита отчёта, качество ответов на вопросы

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения (вид) практики

| Шкала оценивания    | Критерии оценки  |
|---------------------|--|
|                     | Зачет с оценкой  |
| «Отлично»           | Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов                              |
| «Хорошо»            | Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена |
| «Удовлетворительно» | Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета   |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями   |
| «Неудовлетворительно» | Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана не выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса. Отчет по практике не представлен |

### **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)**

#### **а) основная литература:**

1. Теория и методика обучения химии: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. О.С. Габриеляна. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 384 с.
2. Минченков Е.Е. Практическая дидактика в преподавании естественнонаучных дисциплин: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 496 с. (ЭБС [https://e.lanbook.com/book/71723#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/71723#book_name)).

#### **б) дополнительная литература:**

1. Зайцев О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. - М.: ВЛАДОС, 1999. - 384 с.
2. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. - М.: ВЛАДОС, 2000. - 336 с.
3. Пак М.С. Дидактика химии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2004. – 315 с.

#### **в) периодические издания:**

1. Научно-теоретический и методический журнал "Химия в школе".
2. Научно-теоретический и методический журнал "Информатика и образование"
3. Учительская газета

### **12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)**

1. Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));
2. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));
3. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;
4. Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>.
5. <http://www.chem.msu.su/rus/progrm1/metodika.html>
6. Единая цифровая коллекция образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/catalog>

### **13. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе педагогической практики применяются современные информационные технологии:

1) мультимедийные технологии, в классах, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на кафедре общей, неорганической химии и ИВТ в химии программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

#### **13.1 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- Microsoft Windows

- Microsoft Office Professional Plus (MS Excel, MS PowerPoint, MS Word).

#### **13.2 Перечень информационных справочных систем:**

1. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>

2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));

4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

### **14. Методические указания для обучающихся по прохождению практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)**

Для проведения практики разработаны методические рекомендации по проведению педагогической деятельности, рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу, формы для заполнения отчетной документации по практике.

На установочной конференции каждый студент получает индивидуальное задание для прохождения практики.

Перед началом практики в образовательной организации студентам необходимо ознакомиться с правилами внутреннего распорядка и пройти инструктаж по технике безопасности, согласовать индивидуальное задание с руководителем практики от организации (в соответствии с рабочими программами, планами воспитательной работы, расписанием занятий классов, групп учащихся и др. факторами).

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от образовательной организации.

В процессе выполнения индивидуальных планов практики реализуются следующие виды деятельности:

### ***учебная работа***

- наблюдение за педагогической деятельностью (и её анализ) преподавателей, работающих в группе, закрепленной за студентом для выработки у них ориентировочного образца выполнения основных педагогических действий в условиях данной группы;
- проектирование, подготовка и проведение занятий с использованием разнообразных методов обучения;
- овладение техникой и методикой организации учебного химического эксперимента;
- овладение методикой проведения практических и лабораторных занятий;
- изучение индивидуальных особенностей учащихся, воспитание учащихся в процессе обучения;
- посещение занятий других практикантов, их анализ под руководством методиста, а в дальнейшем и самостоятельно;

### ***воспитательная работа***

- ознакомление с общими условиями работы образовательной организации, организатором внеклассной работы, классным руководителем;
- изучение класса, группы, в которой студент проходит практику, документации, успеваемости, увлечений, индивидуальных особенностей, отношения к выбору профессии;
- выполнение обязанностей классного руководителя;

### **внеаудиторная работа по предмету**

- проведение дополнительных занятий с отстающими, консультации;
- час химии (занимательный эксперимент, химический КВН, профориентационные беседы, устные журналы, дискуссии и др.)

Индивидуальные задания предлагаются методистом в индивидуальном порядке с учетом уровня психолого-педагогической и методической подготовки студента и его отношения к будущей работе в качестве преподавателя химии.

Объекты учета, контроля и оценки учебно-педагогической деятельности студента в период практики: учебная и воспитательная работа, внеаудиторная работа по предмету, отчетная документация.

В период практики методисты осуществляют два вида контроля: текущий и промежуточный. Текущий контроль дает методисту возможность иметь достаточно полное и ясное представление о том, что сделано студентом, чем он занимается в определенный момент, видеть его продвижение в разных аспектах учебно-педагогической деятельности. Текущий контроль самостоятельной работы студентов по этапам практики осуществляется в устной форме (индивидуальные беседы, групповые беседы, групповой анализ посещенных занятий, доклад по итогам практики), письменной форме (тесты, дидактические разработки, проекты уроков, внеклассных мероприятий и др.).

Промежуточный контроль осуществляется по окончании практики путем проверки отчетной документации, дневников, отзывов-характеристик, оценивания докладов и презентаций, сделанных студентом на заключительной конференции по практике.

## **14.1 Примеры проверочных заданий по этапам практики**

### **Подготовительный этап**

- Какими факторами обусловлены цели обучения химии?
- В чем состоит сущность понятий: цели обучения и задачи обучения?
- Покажите роль учебного предмета химии в решении задач развития учащихся.

- По каким критериям судят о степени достижения поставленных целей обучения, развития, воспитания?
- Охарактеризуйте роль учебного предмета химии в решении системы воспитательных задач, стоящих перед школой.
- Какие возможности предоставляет курс химии для решения задач трудового и нравственного воспитания?
- Какими документами регламентируется материально-техническое оснащение кабинетов химии общеобразовательных школ
- Требования к размещению реактивов запаса в шкафах и сейфах лаборантского помещения.
- Проведение инструктажей по технике безопасности в кабинете химии общеобразовательной школы: виды, методы, формы организации.
- Какими критериями руководствуются при выборе методов обучения химии?
- Приведите примеры общелогических методов, применяемых в процессе химического образования.
- Приведите примеры общепедагогических методов, применяемых при обучении химии.
- Какие специфические методы обучения химии Вам известны? Приведите примеры их использования.
- Какие типы школьного химического эксперимента Вы знаете? Каковы дидактические особенности их применения в процессе изучения химии?

#### **Этап экспериментальный**

- Охарактеризуйте дидактические требования к содержанию школьного предмета химии.
- Какие основные компоненты можно выделить в содержании химического образования?
- Назовите системы знаний, умений и ценностных отношений, которые должны быть, на Ваш взгляд, учтены в содержании химического образования.
- Приведите примеры дидактических единиц, реализуемых при раскрытии содержания химического образования.
- Какими принципами Вы бы руководствовались при отборе содержания химического образования?
- Какие основные научно-теоретические концепции используются в школьном курсе химии с целью постепенного повышения уровня химической образованности учащихся?
- Какие критерии необходимо учитывать при оценке качества школьных учебных программ по химии?
- Выделите параметры, характеризующие школьную программу по химии. Возьмите несколько разных программ и сравните их между собой по этим параметрам.
- Какая педагогическая технология более соответствует Вашему педагогическому почерку?
- Какие особенности характерны для технологии проблемного обучения, модульного обучения, технологии КСО?
- Какие критерии необходимо учитывать при оценке качества школьных учебных программ по химии?
- Выделите параметры, характеризующие школьную программу по химии. Возьмите несколько разных программ и сравните их между собой по этим параметрам.
- Что следует понимать под методами и приёмами обучения, и как они классифицируются в дидактике?
- Какими критериями руководствуются при классификации методов обучения химии?

- Приведите примеры общелогических методов, применяемых в процессе химического образования.
- Приведите примеры общепедагогических методов, применяемых при обучении химии.
- Какие специфические методы обучения химии Вам известны? Приведите примеры их использования.
- Какие типы школьного химического эксперимента Вы знаете? Каковы дидактические особенности их применения в процессе изучения химии?
- Какие методы воспитания Вы будете применять в процессе химического образования школьников?
- Какие методы развития Вы будете использовать в процессе химического образования школьников?
- Охарактеризуйте роль учебного предмета химии в решении задач развития умственной деятельности учащихся.
- Приведите конкретные примеры, как на химическом материале можно формировать приёмы анализа, сравнения, обобщения, выделения главного.
- Обоснуйте, почему проблемное обучение стимулирует мыслительную деятельность учащихся.
- Приведите примеры проблемных и не проблемных заданий. В чем сходство и различие между ними?
- Какова сущность методов устного изложения знаний учителем?
- Какие методические приемы активизации познавательной деятельности учащихся используются при устном изложении материала?
- В чем состоит значение и сущность методов самостоятельной работы учащихся по осмыслению и овладению новым материалом?
- Каковы значение и сущность упражнений и лабораторных работ учащихся как методов применения знаний на практике и выработки умений и навыков?
- Приведите примеры наглядных средств обучения химии.
- Как, на Ваш взгляд, целесообразно строить группировку средств обучения химии?
- Оцените случаи использования компьютера в вашем обучении. Насколько Вы были удовлетворены компьютером? Обоснована ли была замена преподавателя компьютером?
- Чем обусловлена необходимость компьютеризации обучения?
- Что следует понимать под организационными формами обучения?
- Что вы понимаете под организацией учения? Приведите примеры фронтальных, групповых, парных, дифференцированных и индивидуализированных форм организации учебной деятельности в процессе изучения химии.
- Раскройте сущность активизации учебно-познавательной деятельности и методические пути её реализации.
- Почему урок выделяют как главную организационную форму химического образования? Каковы структура и типология современных уроков химии? Какие требования предъявляются к подготовке, проведению, наблюдению, анализу и оцениванию уроков?
- Особенности организации элективных курсов.
- Раскройте принципы, методы, формы внеурочной работы по химии.
- Определите наиболее актуальную в настоящее время тематику внеурочных занятий по химии.
- Какие виды проверки и оценки успеваемости учащихся используются в школе?

- Какие методы используются в процессе проверки и оценки знаний, умений и навыков учащихся?
- На основе каких критериев оценивается сформированность УУД учащихся?
- Назовите известные вам критерии оценки качества устной и письменной речи учащихся.
- Как осуществляется диагностика метапредметных результатов обучения химии?

#### 14.2 Пример задания для самостоятельной работы и его оценки

Цель задания: Оценка уровня сформированности педагогических компетенций.

**Разработка конспекта урока** (тема по программе обучения химии в учебной организации, где проходит практику студент).

Рекомендуется ознакомиться с особенностями построения урока химии в условиях внедрения ФГОС общего образования второго поколения рассмотренными в статье:

М.А. Шаталов. Современный урок химии: дидактические основы и особенности построения // Химия в школе, 2014, №2, с.12-22.

#### Структура конспекта (технологической карты урока)

**Тема урока:** ...

**Цели урока.**

1. Деятельностная: ...
2. Предметно-дидактическая: ...

**Планируемые образовательные результаты урока.**

1. Личностные: ...
2. Метапредметные: ...
3. Предметные: ...

**Тип урока.**

1. По ведущей дидактической цели: ...
2. По способу организации: ...
3. По ведущему методу обучения: ...

**Методы обучения.**

1. Основной: ...
2. Дополнительные: ...

**Основные вопросы урока**

1. ...
2. ... и т.д.

**Средства обучения:** ...

**Ход урока**

| Этап урока | Методы обучения | Учебно-познавательные задачи урока |                      | Формируемые УУД | Методы оценки/самооценки |
|------------|-----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|
|            |                 | Деятельность учителя               | Деятельность ученика |                 |                          |
|            |                 |                                    |                      |                 |                          |

Задача студента в ходе разработки конспекта урока - продемонстрировать владение материалом изучаемой темы и предмета в целом и достаточный уровень сформированности педагогических компетенций, позволяющих успешно реализовывать задачи учебной программы.

В ходе написания конспекта урока необходимо раскрыть структуру и предметное содержание урока, сформулировать цели и задачи урока и его отдельных этапов, продемонстрировать владение методами и приёмами мотивации учебной деятельности, организации учебной деятельности учащихся, проиллюстрировав это приёмами учёта индивидуальных особенностей учащихся и конкретных характеристик класса, в котором будет проводиться урок. Основные этапы урока (освоение нового учебного материала) и их содержание представлены в схеме (таблица 2).

Таблица 2. Схема конспекта урока (следует указать класс, тему, учебник, программу, уровень и профиль подготовки)

|   | Этапы работы  | Содержание этапа (заполняется студентом) |
|---|---|--|
| 1 | <p><b>Организационный момент</b>, включающий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку цели, которая должна быть достигнута учащимся на данном этапе урока;</li> <li>- определение целей и задач, которых учитель хочет достигнуть на данном этапе урока;</li> <li>- описание методов организации работы учащихся на начальном этапе урока, настрой учащихся на учебную деятельность, предмет и тему урока (с учетом реальных особенностей класса, с которым предполагается работа)</li> </ul>   |  |
| 2 | <p><b>Опрос учащихся по заданному на дом материалу</b>, включающий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение целей, которые учитель ставит перед учениками на данном этапе урока (какой результат должен быть достигнут учащимися);</li> <li>- определение целей и задач, которых учитель хочет достичь на данном этапе урока;</li> <li>- описание методов, способствующих решению поставленных целей и задач;</li> <li>- описание критериев достижения целей и задач данного этапа урока;</li> <li>- определение возможных действий учителя в случае, если ему или учащимся не удастся достичь поставленных целей (предусмотреть различные педагогические ситуации);</li> <li>- описание методов организации совместной деятельности учащихся с учетом особенностей класса;</li> <li>- описание методов мотивирования (стимулирования) учебной активности учащихся в ходе опроса;</li> <li>- описание методов и критериев оценивания ответов учащихся в ходе опроса</li> </ul> |  |
| 3 | <p><b>Изучение нового материала.</b> Данный этап предполагает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку конкретной учебной цели перед учащимися (какой результат должен быть достигнут учащимися на данном этапе урока);</li> <li>- определение целей и задач, которые ставит перед собой учитель на данном этапе урока;</li> <li>- изложение основных положений нового учебного материала, который должен быть освоен учащимися;</li> <li>- описание форм и методов изложения (представления) нового учебного материала;</li> <li>- описание основных форм и методов организации индивидуальной и групповой деятельности учащихся с учетом особенностей класса;</li> </ul>  |  |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- описание критериев определения внимания и интереса учащихся к излагаемому учителем учебному материалу;</li> <li>- описание методов мотивирования (стимулирования) учебной активности учащихся в ходе освоения нового учебного материала</li> </ul>  |  |
| 4 | <p><b>Закрепление учебного материала</b>, предполагающее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку конкретной учебной цели перед учащимися;</li> <li>- определение целей и задач, которые ставит перед собой учитель на данном этапе урока;</li> <li>- описание форм и методов достижения поставленных целей в ходе закрепления нового материала с учетом индивидуальных особенностей учащихся;</li> <li>- описание критериев, позволяющих определить степень усвоения учащимися нового учебного материала;</li> <li>- описание возможных путей и методов реагирования на ситуации, когда учитель определяет, что часть учащихся не освоила новый учебный материал</li> </ul> |  |
| 5 | <p><b>Задание на дом</b>, включающее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку целей самостоятельной работы учащихся (что должны сделать учащиеся в ходе выполнения домашнего задания);</li> <li>- определение целей, которых стремится достичь учитель, задавая задание на дом;</li> <li>- определение и разъяснение учащимся критериев успешного выполнения домашнего задания</li> </ul>  |  |

Оценка конспекта производится в соответствии с критериями, представленными в таблице 3 (рекомендуется организовать взаимоконтроль, выбрав экспертов из числа студентов).

Таблица 3. Критерии оценки конспекта урока

| Оцениваемые характеристики  | Критерии оценки  |
|---|--|
| Компетентность в области постановки целей и задач педагогической деятельности | <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитель разделяет тему урока и цель урока;</li> <li>- цели формулируются в понятной для ученика форме;</li> <li>- поставленные перед учащимися цели способствуют формированию позитивной мотивации и росту интереса к учебной деятельности;</li> <li>- поставленные перед учащимися цели способствуют организации индивидуальной и групповой деятельности;</li> <li>- цели, ставящиеся перед учащимися, содержат критерии, которые позволяют самостоятельно оценить качество полученных результатов;</li> <li>- задачи, выделенные педагогом, конкретизируют цель, представляя собой промежуточный результат, способствующий достижению основной цели урока;</li> <li>- на начальном этапе урока учитель ставит цель и задачи, направленные на создание условий для дальнейшей эффективной работы на уроке (организацию рабочего пространства, привлечение внимания учащихся к предстоящей учебной деятельности, учебному предмету и теме урока и т.д.);</li> <li>- цели и задачи, поставленные учителем, носят обучающий характер, соответствуют предметному материалу;</li> <li>- цели и задачи способствуют развитию познавательных способностей учащихся, воспитанию социально значимых качеств личности</li> </ul> |
| Компетентность в области мотивирования обучающихся                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитель демонстрирует учащимся возможности использования тех знаний, которые они освою на практике;</li> <li>- учитель демонстрирует знание приёмов и методов, направленных на формирование интереса учащихся к предмету и теме урока;</li> <li>- учитель использует знания об интересах и потребностях обучающихся в организации учебной деятельности при постановке учебных целей и задач, выборе методов и форм работы;</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитель использует педагогическое оценивание как метод повышения учебной активности и учебной мотивации учащихся;</li> <li>- учитель планирует использовать различные задания так, чтобы ученики почувствовали свой успех;</li> <li>- учитель дает возможность обучающимся самостоятельно ставить и решать задачи в рамках изучаемой темы</li> </ul>  |
| <p>Компетентность в области информационной основы педагогической деятельности</p>     | <p>Данная компетентность складывается из следующих компонентов:<br/> компетентность в предмете преподавания;<br/> компетентность в методах преподавания;<br/> компетентность в субъективных условиях деятельности.</p> <p><b>Компетентность учителя в предмете преподавания</b> отражает уровень владения учебным материалом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитель хорошо ориентируется в различных источниках (учебники, методические пособия, медиапособия, цифровые образовательные ресурсы и др.), может дать ссылки на подходящие источники;</li> <li>- при изложении нового материала учитель раскрывает связь новой темы с предыдущими и будущими темами;</li> <li>- учитель видит и раскрывает связь своего предмета с другими предметами, связь теоретических знаний с практической деятельностью;</li> <li>- учитель представляет материал в доступной учащимся форме в соответствии с дидактическими принципами.</li> </ul> <p><b>Компетентность педагога в методах преподавания</b> отражает методическую грамотность педагога:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитель демонстрирует владение современными методами преподавания;</li> <li>- представленные в конспекте методы соответствуют поставленным целям и задачам, содержанию изучаемого предмета, теме урока, условиям и времени, отведенному на изучение темы;</li> <li>- учитель демонстрирует умение работать с различными информационными ресурсами и программно-методическими комплексами, компьютерными технологиями, цифровыми образовательными ресурсами.</li> </ul> <p>Об уровне развития <b>компетентности педагога в субъективных условиях деятельности</b> можно судить на основе следующих критериев:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при постановке целей, выборе форм и методов мотивирования и организации учебной деятельности учитель ориентируется на индивидуальные особенности и специфику взаимоотношений обучающихся;</li> <li>- представленные в конспекте методы выбраны в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями учащихся;</li> <li>- учитель планирует работу таким образом, чтобы получать информацию об уровне усвоения учебного материала различными обучающимися;</li> <li>- учитель демонстрирует владение методами работы со слабо успевающими обучающимися.</li> </ul> |
| <p>Компетентность в области разработки программ и принятия педагогических решений</p> | <p>Об уровне развития <b>умения выбрать и реализовать типовые образовательные программы, а также разработать собственную программу, методические и дидактические материалы с учётом требований основных нормативных документов</b> можно судить на основе следующих критериев:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при подготовке к уроку педагог учитывает требования основных нормативных документов, определяющих содержание и результаты учебной деятельности: государственного образовательного стандарта, образовательных программ, содержания основных учебников и учебно-методических комплексов, методических и дидактических материалов;</li> <li>- конспект урока составлен с учетом темпа усвоения учебного материала учащимися;</li> </ul>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- конспект урока составлен с учетом поэтапного освоения (преемственности) учебного материала в рамках преподаваемого предмета и программы;</li> <li>- учитель демонстрирует умение вносить изменения в существующие дидактические и методические материалы с целью достижения более высоких результатов;</li> <li>- учитель использует самостоятельно разработанные программные, методические или дидактические материалы по предмету.</li> </ul> <p>Об уровне развития умения <b>принимать решения</b> в педагогических ситуациях можно судить на основе следующих критериев:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитель демонстрирует умение аргументировать предлагаемые им решения;</li> <li>- педагогические решения, отраженные в конспекте, отличаются обоснованностью и целесообразностью;</li> <li>- педагог демонстрирует умение адекватно изменять стратегию действий в случае, если не удаётся достичь поставленных целей.</li> </ul>  |
| Компетентность в области организации учебной деятельности | <p>Об уровне развития компетентности учителя в области организации учебной деятельности можно судить на основе следующих критериев:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитель ставит цель и задачи, структурирующие и организующие деятельность учащихся на каждом из этапов урока;</li> <li>- учитель владеет методами организации индивидуальной и совместной деятельности учащихся, направленной на решение поставленных целей и задач;</li> <li>- учитель демонстрирует владение методами и приёмами создания рабочей атмосферы на уроке, поддержания дисциплины;</li> <li>- учитель демонстрирует способность устанавливать отношения сотрудничества с учащимися, умение вести с ними диалог;</li> <li>- учитель использует методы, побуждающие обучающихся самостоятельно рассуждать;</li> <li>- учитель демонстрирует умение включать новый материал в систему уже освоенных знаний обучающихся;</li> <li>- учитель демонстрирует умение организовывать обучающихся для поиска дополнительной информации, необходимой при решении учебной задачи;</li> <li>- учитель может точно сформулировать критерии, на основе которых он оценивает ответы учащихся;</li> <li>- учитель показывает учащимся, на основе каких критериев производится оценка их ответов;</li> <li>- учитель умеет сочетать методы педагогического оценивания, взаимной оценки и самооценки обучающихся;</li> <li>- учитель использует методы, способствующие формированию навыков самооценки учебной деятельности обучающимися.</li> </ul> |

Суждение об удовлетворительном уровне развития тех или иных базовых компетентностей обозначают «+», неудовлетворительном – «-».

По итогам оценки суммируются все положительные оценки отдельно по каждой из базовых компетенций и по каждому из этапов урока. Полученная сумма делится на общее количество оценок по соответствующей компетентности или по этапу урока. Итоговый балл представляет собой среднее значение по оценкам базовых педагогических компетенций.

### 14.3 Методические указания по ведению дневника прохождения практики

Основным назначением дневника практики является отражение в нем всех видов профессиональной деятельности во время прохождения практики. Записи в дневник вносятся ежедневно.

В дневнике отражаются:

- 1. Индивидуальный календарный план работы студента в период практики.** Календарный план должен охватить все разделы практики в соответствии с требованиями программы практики. Фактическое выполнение календарного плана выявляется на основании записей в дневнике.
- 2. Освоение опыта деятельности по специальности (направлению).** В этом разделе фиксируют краткое содержание выполняемых работ. Дневник ежедневно представляется руководителю практики от образовательной организации и еженедельно руководителю практики от кафедры.
- 3. Работа студента по изучению передового педагогического опыта.** В дневнике указывается, что конкретно изучено (педагогические технологии, методические системы, методики и т.д.).
- 4. Перечень изученной студентом литературы, справочников, должностных инструкций.** В приложении к отчету следует дать краткую аннотацию изученных источников.
- 5. Выводы и предложения.** В дневнике студент отмечает, как была организована практика и что она дала студенту. Здесь же записываются замечания руководителей практики от предприятия при проверках и консультациях.
- 6. Трудовая дисциплина студента в период практики.** В дневнике записываются поощрения и замечания, полученные студентом во время практики.

Рекомендации по оформлению дневника педагогической практики рассмотрены в Приложении.

### 14.4 Методические указания по написанию отчета о прохождении практики

Отчет пишется каждым студентом после окончания практики. При составлении отчета о проделанной работе практикант использует материалы дневника. Задачи написания отчета: подведение итога выполнения программы практики, углубление теоретических знаний, формирование умений анализировать результаты, формулировать замечания, делать выводы, пожелания по совершенствованию практики.

В отчете о практике должны быть отражены:

- общая характеристика места прохождения практики;
- сфера деятельности, перспективы развития деятельности организации, проблемы и пути их решения;
- характер выполненной во время практики работы, её объём и направления;
- выводы и предложения

Из отчета должно быть понятно, какую конкретно работу выполнял студент во время практики и какие навыки и умения им приобретены.

Для выхода на защиту отчёта студент сдаёт на кафедру отчёт вместе с дневником практики, включающим индивидуальный календарный план, и отзывом с места прохождения практики. Отчёт должен быть подписан автором и завизирован руководителем практики от организации, подтверждающим достоверность данных и выводов, приводимых в отчете. Защита проводится по графику кафедры.

## 14.5 Организация практики

1. Разработка методических указаний для студентов (руководители практик).
2. Оформление студента на практику с помощью официальных писем, договоров, приказов
3. Установочная конференция.
4. Проведение инструктажа по технике безопасности (журнал по ТБ на факультете с подписями студентов и руководителей практик).
5. Текущий контроль процесса практики с помощью бесед, тестирования, посещения и анализа мероприятий, проводимых практикантами и др.
6. Заключительная конференция, защиты отчетов, оценка практики.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

- явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;
- детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;
- явиться на место практики в установленные сроки;
- выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;
- выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;
- проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;
- выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Завершающим этапом педагогической практики является подведение итогов работы практикантов и ее оценка. Окончательные итоги педпрактики подводятся на заключительной конференции в университете.

Отчетная документация (отчет о практике, дневник прохождения практики, отзыв-характеристика по итогам практики) должна быть сдана руководителю практики в течение двух дней после её окончания.

Все документы, свидетельствующие о прохождении практики студентом, должны быть аккуратно оформлены и собраны в отдельную папку.

Общие итоги педагогической практики отражаются в ведомости дифференцированной оценки.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## 15. Материально-техническое обеспечение практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)

Для полноценного прохождения практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

| №  | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень оборудования и технических средств обучения  |
|----|--|---|
| 1. | Лекционная аудитория   | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд. 322, корп. С): комплект учебной мебели, |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | короткофокусный интерактивный проектор, мультимедийная кафедра, доска-экран универсальная, меловая доска  |
| 2. | Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Учебная лаборатория химии (ауд. 422, корп. С) : комплект учебной мебели, доска интерактивная SMART Board с короткофокусным проектором, ноутбук, меловая доска.  |
| 3. | Аудитория для самостоятельной работы                                     | Аудитория для самостоятельной работы (ауд. 431, корп. С): учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза |
| 4. | Аудитория для проведения защиты отчета по практике                       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд. 234, корп. С): комплект учебной мебели, интерактивная доска SMART Board, короткофокусный интерактивный проектор, ноутбук, меловая доска.                  |

При прохождении практики в средних общеобразовательных организациях обучающимся предоставляется возможность пользоваться школьными химическими кабинетами, реактивами, наглядными пособиями, библиотекой, дидактическими материалами, необходимыми для успешного освоения обучающимися программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет  
Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра \_\_\_\_\_

**ОТЧЕТ**

**о прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)  
по направлению подготовки (специальности)  
04.03.01 Химия**

Выполнил

\_\_\_\_\_  
*Ф.И.О. студента*

Руководитель практики

\_\_\_\_\_  
ученое звание, должность, *Ф.И.О*

Краснодар 201\_ г.

**ДНЕВНИК**  
**прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта**  
**профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)**

Направление подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

Фамилия И.О студента \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Время проведения практики с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Сведения о практике**

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(адрес, № телефона)

Директор \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Зам. директора по учебной работе \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Зам. директора по воспитательной работе \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Классный руководитель \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Учитель химии \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Классы в которых студенты проходят практику \_\_\_\_\_

Методист

по учебному предмету \_\_\_\_\_

Расписание звонков в школе:





## ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химии и высоких технологий

Кафедра \_\_\_\_\_

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ,  
выполняемые в период проведения практики по получению  
профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  
(в том числе педагогической практики)**

Студент \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Направление подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 201\_ г

**Цель практики** – изучение опыта преподавания химии в организациях основного общего и среднего общего и среднего профессионального образования, формирование следующих компетенций, регламентируемых ФГОС ВО:

- способностью планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13);
- владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14).

**Перечень заданий для прохождения практики**


---



---



---

**План-график выполнения работ:**

| № | Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики | Сроки | Отметка руководителя практики от университета о выполнении (подпись) |
|---|---|-------|--|
| 1 |   |       |  |
| 2 |   |       |  |

Руководитель практики от КубГУ

к.х.н., доцент \_\_\_\_\_ Т.П. Стороженко

\_\_\_\_\_ 201\_ г.

Согласовано:

Руководитель практики от профильной организации

\_\_\_\_\_  
(дата) (подпись) (расшифровка подписи)

Задание принято к исполнению:

\_\_\_\_\_  
(дата) (подпись студента) (расшифровка подписи)

## ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

результатов прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)

по направлению подготовки 04.03.01- Химия

Фамилия И.О студента \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

| №  | ОБЩАЯ ОЦЕНКА<br>(отмечается руководителем практики)                                      | Оценка |   |   |   |
|----|--|--------|---|---|---|
|    |  | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | Уровень подготовленности студента к прохождению практики                                 |        |   |   |   |
| 2. | Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи                          |        |   |   |   |
| 3. | Степень самостоятельности при выполнении задания по практике                             |        |   |   |   |
| 4. | Оценка трудовой дисциплины   |        |   |   |   |
| 5. | Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождения практики |        |   |   |   |

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

| №  | СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ<br>(отмечается руководителем практики от университета)  | Оценка |   |   |   |
|----|---|--------|---|---|---|
|    |   | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | ПК - 13 - способностью планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности   | +      |   |   |   |
| 2. | ПК – 14- владением различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки |        |   |   |   |

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий

Директору \_\_\_\_\_  
название организации  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Уважаемый \_\_\_\_\_

Деканат факультета химии и высоких технологий Кубанского государственного университета просит Вас принять для прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики) на безвозмездной основе с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г. студента (ку) \_\_\_\_ курса \_\_\_\_ группы направление подготовки \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. студента и назначить руководителя практики, предпочтительно занимающегося вопросами, соответствующими направлению подготовки.

Декан факультета химии и высоких  
технологий КубГУ

Костырина Т.В.

Фирменный бланк

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Декану факультета химии и высоких технологий

Кубанского государственного университета

Костыриной Т.В.

Настоящим письмом подтверждается, что Название организация/учреждения  
не возражает принять для прохождения практики по получению профессиональных  
умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической  
практики) на безвозмездной основе на период с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. по  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. студента (ку) \_\_\_ курса \_\_\_ группы направление подго-  
товки \_\_\_\_\_

Ф.И.О. студента.

Руководителем \_\_\_\_\_ практики назначен (а) \_\_\_\_\_

*Должность, Ф.И.О. контактный телефон*

М.П.

\_\_\_\_\_ / подпись/

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. \_

**ОТЗЫВ**

**руководителя практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической практики)**

**о работе студента (ки)**

**Ивановой Веры Петровны**

Отзыв составляется по окончании практики её руководителем от образовательной организации.

В отзыве необходимо отразить: полноту и качество выполнения программы практики, отношение студента к выполнению заданий, полученных в период практики, оценку результатов деятельности студента, проявленные студентом профессиональные и личные качества, выводы о профессиональной пригодности студента.

Характеристика оформляется на бланке организации и подписывается руководителем практики от организации, заверяется печатью.

М.П.

Ф.И.О., должность руководителя практики

от организации \_\_\_\_\_

# СОДЕРЖАНИЕ

(образец)

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 3  |
| 1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ.....   | 5  |
| 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА .....  | 8  |
| 2.1 Методическая разработка темы, по которой студент проводил занятия .....               | 8  |
| 2.2 Проект одного занятия по предмету. (Урок, семинар или лабораторная работа) .....      | 20 |
| 2.3 Методический анализ занятия по предмету .....   | 26 |
| 2.4 План воспитательной работы классного руководителя, куратора студенческой группы ..... | 29 |
| 2.5 Проект воспитательного мероприятия .....  | 35 |
| 2.6 Психолого-педагогическая характеристика класса, группы студентов.....                 | 40 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....   | 44 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....  | 46 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....  | 50 |

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, каче-  
ству образования – первый проректор  
Хагуров Т.А.

подпись

« 27 » апреля 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**(преддипломная практика)**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Направление подготовки/специальность     | <u>04.03.01 Химия</u>   |
| Направленность (профиль) / специализация | <u>физическая химия</u> |
| Программа подготовки                     | <u>академическая</u>    |
| Форма обучения                           | <u>очная</u>            |
| Квалификация (степень) выпускника        | <u>бакалавр</u>         |

Краснодар 2018



Рабочая программа преддипломной практики составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 – Химия (утвержден приказом Минобрнауки России от 23.09.2015 № 1042) и ООП по профилю Физическая химия.

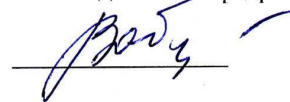
Программу составил(и):

В.И. Заболоцкий, профессор, доктор хим. наук

А.Э. Козмай, доцент, канд. хим. наук



Рабочая программа научно-исследовательской работы утверждена на заседании кафедры физической химии, протокол № 11 «10» апреля 2018 г.  
Заведующий кафедрой В.И. Заболоцкий



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий, протокол № 5 «20» апреля 2018 г.  
Председатель УМК факультета Т.П. Стороженко



Рецензенты:

Мельник Н.А., канд. хим. наук, заместитель руководителя Отраслевого учебно-методического центра охраны труда работников агропромышленного комплекса Краснодарского края: КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

Исаев В.А., доктор физ.-мат. наук, доцент, ФГБОУ ВО «КубГУ»

### **1. Цели преддипломной практики.**

**Целью прохождения** преддипломной практики является достижение следующих результатов образования: подготовка выпускной квалификационной работы; закрепление знаний, полученных при изучении дисциплин по программе обучения в соответствии с ООП, их практическая реализация в рамках выполнения выпускных квалификационных работ; выявление готовности студентов к переходу к завершающему этапу обучения – итоговой государственной аттестации в форме защиты ВКР.

### **2. Задачи преддипломной практики:**

1. Закрепление теоретических знаний и умений, приобретаемых обучающимися в результате освоения теоретических курсов образовательной программы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. Приобретение студентами практических навыков планирования и организации научно-исследовательской работы.

3. Применение на практике изученных основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации.

4. Практическое освоение приборной базы лабораторий в соответствии с тематикой выпускных квалификационных работ.

5. Овладение навыками, необходимыми для самостоятельного устного и письменного представления результатов и выводов проведенного исследования.

6. Сбор, обработка и анализ материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

### **3. Место преддипломной практики в структуре ООП.**

Вид профессиональной деятельности, к которой готовится бакалавр при прохождении практики: научно-исследовательская деятельность.

Преддипломная практика относится к вариативной части Блок 2 ПРАКТИКИ.

Практика базируется на освоении следующих дисциплин: «Математика» «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Физико-химия поверхности и наночастиц», «Моделирование физико-химических систем и процессов», «Электрохимическая кинетика».

Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

Для прохождения практики студент должен

*знать:*

сущность и социальную значимость профессии, основные перспективы и проблемы, определяющие конкретную область деятельности; понимать свои права, обязанности и ответственность как будущего специалиста в профессиональной сфере, быть готовым к постоянному саморазвитию;

*уметь:*

применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных; работать в коллективе, быть готовым к сотрудничеству с коллегами; управлять своим временем, планировать и организовывать деятельность; использовать полученные навыки работы для решения профессиональных задач;

*обладать навыками:*

научно-исследовательской деятельности в химических лабораториях; безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; способностью к критической переоценке накопленного опыта и творческому анализу сво-

их возможностей в условиях развития науки и техники.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся и определяется индивидуальным графиком прохождения практики с учетом особенностей студента.

#### **4. Тип (форма) и способ проведения преддипломной практики.**

**Тип преддипломной практики:** практика по выполнению выпускной квалификационной работы.

**Способ проведения преддипломной практики:** стационарная, выездная.

**Форма проведения преддипломной практики:** непрерывная.

**Договора с предприятиями:**

ООО «Консервное предприятие Русское поле Албаши» договор № 298 от 15.06.2015 г.

ПАО «Сатурн» договор № 727 от 20.11.2018 г.

#### **5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении преддипломной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате прохождения преддипломной практики студент должен приобрести следующие общепрофессиональные/профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО:

| № п.п. | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Планируемые результаты при прохождении практики   |
|--------|-----------------|---|---|
| 1.     | <i>ПК-1</i>     | способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам.                               | Уметь выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам<br>Владеть навыками выполнения операций по стандартным методикам   |
| 2.     | <i>ПК-2</i>     | владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | Уметь безопасно пользоваться оборудованием; применять современную аппаратуру при проведении научных исследований<br>Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры для решения профессиональных задач   |
| 3.     | <i>ПК-3</i>     | владение системой фундаментальных химических понятий  | Уметь составлять формулы химических веществ, анализировать систематизировать, интерпретировать и предсказывать результаты несложных последовательностей химических реакций на основе общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин<br>Владеть навыком работы с учебной литературой, самостоятельно уметь структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий |

|    |             |  |   |
|----|-------------|--|---|
| 4. | <i>ПК-4</i> | способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов | Уметь оценивать данные литературы, выбирать оптимальные методики и проводить анализ и интерпретацию полученных результатов<br><br>Владеть навыками анализа и теоретической интерпретации результатов анализа  |
| 5. | <i>ПК-5</i> | способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий                     | Уметь получать и обрабатывать результаты экспериментальных исследований<br><br>Владеть способами компьютерной обработки результатов экспериментов   |
| 6. | <i>ПК-6</i> | владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций  | Уметь самостоятельно выражать мысли, производить анализ литературных данных, сравнивать полученные результаты с мировым уровнем<br><br>Владеть научным стилем изложения текста, навыками форматирования материала в текстовых редакторах и редакторах презентаций   |
| 7. | <i>ПК-7</i> | владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств                          | Уметь найти в нормативных документах и самостоятельно рассчитать предельно-допустимые концентрации опасных химических веществ в лабораторных помещениях, оценивать степень опасности групп веществ для здоровья человека, оказывать первую помощь пострадавшему от химических воздействий, ликвидировать последствия аварий в результате неправильного обращения с химическими реактивами и физическими приборами в лабораторных условиях<br><br>Владеть навыками работы с химическими реактивами и приборами с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда |

#### **6. Структура и содержание преддипломной практики**

Объем практики составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Продолжительность преддипломной практики 2 недели. Время проведения практики 8 семестр.

Содержание разделов программы практики, распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице

| № п/п | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу | Содержание раздела  | Бюджет времени, (недели, дни) |
|-------|--|---|-------------------------------|
| 1.    | Подготовительный этап  | установочная конференция, инструктаж по технике безопасности и охране труда, вводная беседа | 1 день                        |

|    |                               |  |                      |
|----|-------------------------------|--|----------------------|
| 2. | Научно-исследовательский этап | планирование научно-исследовательской работы в лаборатории, получение индивидуальных заданий в рамках ВКР, работа с научно-технической литературой, сбор, обработка и систематизация литературного материала | 1 день               |
| 3. | Экспериментальный этап        | освоение приборов и экспериментальных методик, выполнение индивидуального задания по ВКР, обработка и анализ полученного материала   | 1-ая неделя практики |
| 4. | Заключительный этап           | обработка и анализ полученных результатов, подготовка и предоставление отчета кафедре, защита отчета с использованием презентации  | 2-ая неделя практики |

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам преддипломной практики студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

Форма отчетности - дифференцированный зачет с выставлением оценки.

### **7. Формы отчетности преддипломной практики.**

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается дневник практики (Приложение 2) и письменный отчет (Приложение 1).

Текущий контроль прохождения практики производится в следующих формах:

- выполнение индивидуальных заданий/практических работ;
- собеседование;
- проверка дневника практики.

Промежуточный контроль по окончании практики проводится в следующей форме: защита отчета по практике, в виде устного доклада с презентацией о результатах прохождения практики.

#### *1. Дневник по практике.*

В дневнике на практику руководитель практики от кафедры должен заполнить: тема, задание (перечень работ), организация (место прохождения практики), сроки начала и окончания практики, продолжительность практики, навыки (приобретенные за время практики).

#### *2. Отчет по практике.*

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период практики, результат выполнения индивидуального задания, а также краткое описание предприятия, учреждения, организации (цеха, отдела, лаборатории и т.д.) и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения.

### **8. Образовательные технологии, используемые на преддипломной практике.**

Практика носит междисциплинарный характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются:

1. Технологии проблемного обучения, предполагающие постановку проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций для стимулирование активной познавательной деятельности студентов.

2. Технологии проектного обучения, предполагающие поэтапное решения проблемной задачи или выполнения учебного задания (поиск, отбор и систематизация информации о заданном объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории; выработка концепции, установление целей и задач, формулировка ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапная реализация плана работы, презентация результатов работы, их осмысление и рефлексия, выводы, обозначение новых проблем).

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, предполагающие применение специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (компьютерные симуляции; представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред; использование медиаресурсов, энциклопедий, электронных библиотек и информационных баз знаний Интернет).

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья планируется использование технологий, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности, вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность бакалавра-инвалида, так и в деятельность руководителя практики.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике.**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении производственной практики (преддипломная практика) являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические указания по выполнению преддипломной практики (утверждены заседанием кафедры физической химии, протокол №2 от 30.08.2017), определяющие порядок прохождения и содержание практики - преддипломной практики.

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике;
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;
- выполнение научного исследования по заранее определённой руководителем практики теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении преддипломной практики;
- работу с научной, учебной и методической литературой;
- работа с ЭБС;
- и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

### *Перечень учебно-методического обеспечения.*

Каждый обучающийся в период выполнения преддипломной практики обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-

библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета - База информационных потребностей (<http://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/>). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории ФГБОУ ВО «КубГУ», так и вне него.

Техническая оснащенность библиотеки и организация библиотечно-информационного обслуживания соответствуют нормативным требованиям.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации (Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»).

Помимо доступа к электронно-библиотечной системе, обучающиеся имеют возможность пользоваться печатными изданиями. Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, включающим основные наименования отечественных и зарубежных журналов по профилю подготовки «Физическая химия».

#### **10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по преддипломной практике.**

##### **Форма контроля преддипломной практики по этапам формирования компетенций**

| № п/п | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся |              | Формы текущего контроля                            | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования   |
|-------|--|--------------|--|---|
| 1.    | Подготовительный этап  | ПК-2<br>ПК-7 | Записи в журнале инструктажа.<br>Записи в дневнике | Установочная конференция, включающая инструктаж по технике безопасности и охране труда, знакомство с приборной научной базой кафедры, необходимой для выполнения ВКР  |
| 2.    | Научно-исследовательский этап  | ПК-3<br>ПК-6 | Собеседование.<br>Записи в дневнике                | Планирование научно-исследовательской работы в лаборатории, получение индивидуальных заданий в рамках ВКР, работа с научно-технической литературой, сбор, обработка и систематизация литературного материала, оформление дневника |
| 3.    | Экспериментальный этап   | ПК-1         | Собеседование,                                     | Выполнение экспе-   |

|    |                    |                      |   |   |
|----|--------------------|----------------------|---|---|
|    |                    | ПК-2<br>ПК-4<br>ПК-5 | проверка выполнения работы                            | риментальных исследований в соответствии с планом ВКР. Выполнение индивидуального задания. Обработка и анализ полученных данных |
| 4. | Составление отчета | ПК-5<br>ПК-6         | Проверка: оформления отчета.<br>Практическая проверка | Предоставление отчета по практике на кафедру, защита работы с использованием презентации  |

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов (отчет, дневник). Документы обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

| № п/п | Уровни сформированности компетенции                             | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)  |
|-------|---|---|--|
| 1     | 1. Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов) | ПК-1  | <b>уметь</b> выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам<br><b>владеть</b> навыками выполнения операций по стандартным методикам с допущением ошибок  |
|       |   | ПК-2  | <b>уметь</b> использовать измерительное оборудование с помощью преподавателя<br><b>владеть</b> некоторыми навыками использования современного оборудования и не всегда может применять   |
|       |   | ПК-3  | <b>уметь</b> ориентироваться в классификации веществ, испытывать затруднения при составлении формул соединений и названий веществ в соответствии с номенклатурой ИЮПАК, структурных и пространственных формул основных классов органических и неорганических соединений<br><b>владеть</b> в недостаточной степени навыком работы с большим объемом учебной литературы, плохо структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий |
|       |   | ПК-4  | <b>уметь</b> по известному шаблону и под руководством преподавателя проводить анализ и интерпретацию полученных результатов<br><b>владеть</b> навыками анализа и теоретической интерпретации результатов анализа, но допускать отдельные   |



|   |   |      |   |
|---|---|------|---|
|   |   |      | ошибки  |
|   |   | ПК-5 | <b>уметь</b> получать результаты экспериментальных исследований с помощью современных компьютерных технологий с помощью преподавателя<br><b>владеть</b> способами компьютерной обработки результатов экспериментов с помощью преподавателя  |
|   |   | ПК-6 | <b>уметь</b> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов в устном выступлении (доклады, презентации) с помощью преподавателя<br><b>владеть</b> базовыми навыками форматирования материала и создания презентаций  |
|   |   | ПК-7 | <b>уметь</b> оценивать степень опасности групп веществ для здоровья человека, оказывать первую помощь пострадавшему от химических воздействий<br><b>владеть</b> базовыми навыками работы с химическими реактивами с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда   |
| 2 | Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню) | ПК-1 | <b>уметь</b> выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам<br><b>владеть</b> навыками выполнения операций по стандартным методикам с некоторыми неточностями   |
|   |   | ПК-2 | <b>уметь</b> применять не все измерительное оборудование, необходимое для выполнения ВКР<br><b>владеть</b> базовыми навыками использования современной аппаратуры, но не всегда способен применить  |
|   |   | ПК-3 | <b>уметь</b> составлять формулы химических веществ, систематизировать и интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин<br><b>владеть</b> навыком работы с большим объемом учебной литературы, с помощью преподавателя <b>уметь</b> структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий |
|   |   | ПК-4 | <b>уметь</b> самостоятельно по известному шаблону проводить анализ и интерпретацию полученных результатов<br><b>владеть</b> навыками анализа и теоретической интерпретации результатов анализа  |
|   |   | ПК-5 | <b>уметь</b> самостоятельно получать результаты экспериментальных иссле-  |

|   |   |      |  |
|---|---|------|--|
|   |   |      | <p>дований с помощью современных компьютерных технологий</p> <p><b>владеть</b> способами компьютерной обработки результатов экспериментов</p>  |
|   |   | ПК-6 | <p><b>уметь</b> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов, в устном выступлении (доклады, презентации)</p> <p><b>владеть</b> навыками логично излагать результаты в свободной форме, навыками форматирования материала в текстовых редакторах и редакторах презентаций</p>   |
|   |   | ПК-7 | <p><b>уметь</b> оценивать степень опасности конкретных веществ и реактивов, используемых при проведении практики, для здоровья человека; ликвидировать последствия аварий в результате неправильного обращения с химическими реактивами и физическими приборами в лабораторных условиях</p> <p><b>владеть</b> навыками работы с химическими реактивами и приборами с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда</p> |
| 3 | Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню) | ПК-1 | <p><b>уметь</b> выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам и применять их к объектам исследования</p> <p><b>владеть</b> навыками выполнения операций по стандартным методикам</p>  |
|   |   | ПК-2 | <p><b>уметь</b> безопасно пользоваться измерительным оборудованием; применять современную аппаратуру при проведении научных исследований</p> <p><b>владеть</b> навыками использования современной аппаратуры для решения профессиональных задач</p>  |
|   |   | ПК-3 | <p><b>уметь</b> анализировать и предсказывать результаты несложных последовательностей химических реакций на основе общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин</p> <p><b>владеть</b> свободно навыком работы с большим объемом учебной литературы, самостоятельно уметь структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий</p>                        |
|   |   | ПК-4 | <p><b>уметь</b> критически оценивать данные литературы, выбирать оптимальные методики и проводить анализ и интерпретацию полученных результатов</p> <p><b>владеть</b> свободно навыками анализа и теоретической интерпретации ре-</p>  |

|  |      |   |
|--|------|---|
|  |      | зультатов анализа   |
|  | ПК-5 | <b>уметь</b> самостоятельно получать и обрабатывать результаты экспериментальных исследований с помощью современных компьютерных технологий<br><b>владеть</b> способами интерпретации и компьютерной обработки результатов экспериментов  |
|  | ПК-6 | <b>уметь</b> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций, в устном выступлении (доклады, презентации)<br><b>владеть</b> научным стилем изложения текста, навыками форматирования материала в текстовых редакторах и редакторах презентаций   |
|  | ПК-7 | <b>уметь</b> найти в нормативных документах и самостоятельно рассчитать предельно-допустимые концентрации опасных химических веществ в лабораторных помещениях; оценить степень опасности любого химического объекта, ликвидировать последствия химических аварий в лабораторных условиях<br><b>владеть</b> в совершенстве навыками работы с химическими реактивами и приборами, а также навыками оценки предельно-допустимых концентраций опасных химических веществ в лабораторных помещениях |

**Критерии оценки** отчетов по прохождению практики:

1. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
2. Своевременное представление отчёта, качество оформления;
3. Защита отчёта, качество ответов на вопросы.

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения преддипломной практики

| Шкала оценивания | Критерии оценки   |
|------------------|---|
|                  | Зачет с оценкой   |
| «Отлично»        | Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов |
| «Хорошо»         | Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию   |

|                       |   |
|-----------------------|---|
|                       | и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена  |
| «Удовлетворительно»   | Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями               |
| «Неудовлетворительно» | Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана не выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса Отчет по практике не представлен |

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики**

### **а) основная литература:**

1. Практические работы по физической химии: учебное пособие для студентов вузов. Под ред. К.П. Мищенко, А.А. Равделя, А.М. Пономаревой. Спб.: изд-во «Профессия». 2002.
2. Бушенева, Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2016. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93331>
3. Новиков, Ю.Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 32 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94211> .

### **б) дополнительная литература:**

1. Карякин Н.В. Основы химической термодинамики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Н. В. Карякин. - М. : Академия, 2003. - 462 с.
2. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А., Коллоидная химия: учебник для студентов вузов. М.: Высшая школа. 2004.

## **12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения преддипломной практики**

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru> );
2. Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));
3. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) );
4. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» ([www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru) );
5. Российское образование. Федеральный образовательный портал. ([www.edu.ru](http://www.edu.ru) );

6. Российское мембранное общество ([www.memtech.ru](http://www.memtech.ru));
7. Нанометр - Нанотехнологическое сообщество ([www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru));
8. Библиографическая и реферативная базы данных  
<http://www.scopus.com> ;  
<http://www.webknowledge.com>

### **13. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по преддипломной практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации преддипломной практики применяются современные информационные технологии:

1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на кафедре физической химии программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

#### **13.1 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| №  | Перечень лицензионного программного обеспечения  |
|----|--|
| 1. | Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций, СУБД, дополнительные офисные инструменты, клиент электронной почты «Microsoft Office Professional Plus» Дог. №73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018 |
| 2. | Операционная система (Интернет, просмотр видео, запуск прикладных программ) «Microsoft Windows 8, 10» Дог. №73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018   |
| 3. | ПО для обработки фотографий и создания изображений Photoshop Extended CS6 Дог. №114-ОАЭФ/2012 от 27.09.2012  |
| 4. | Математический пакет COMSOL Multiphysics Дог. №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013   |
| 5. | Программное обеспечение для разработки, используемое для создания специализированных систем тестирования, проектирования и управления в графической среде программирования LabVIEW Дог. №13-ОК/2008-1 от 10.06.2008                            |
| 6. | Математический пакет Statistica Дог. №127-АЭФ/2014 от 29.07.2014   |
| 7. | Программа экранного доступа и увеличения «Программное обеспечение для слабовидящих» Дог. №151-АЭФ/2015 от 05.11.2015   |

#### **13.2 Перечень информационных справочных систем:**

Консультант Плюс - справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>

### **14. Методические указания для обучающихся по прохождению преддипломной практики.**

Руководитель практики:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;

– осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;

– оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов;

– оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Перед началом практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

– явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;

– детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;

– явиться на место практики в установленные сроки;

– выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;

– выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;

– проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;

– выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### ***Методические указания по написанию дневника и отчета о прохождении практики.***

Руководитель практики:

– составляет рабочий график (план) проведения практики;

– разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;

– участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;

– осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;

– оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе;

– оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Перед началом практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

– явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;

– детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;

– явиться на место практики в установленные сроки;

– выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;

– выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;

– проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;

– выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

### ***Методические указания по написанию дневника и отчета о прохождении практики.***

Основным назначением дневника прохождения практики является отражение в нем работы, выполненной лично студентом. Записи в дневник вносятся ежедневно. В дневнике отражаются:

- Календарный план работы студента в период практики. Календарный план должен охватить все разделы практики в соответствии с требованиями программы практики. Фактическое выполнение календарного плана выявляется на основании записей в дневнике.

- Освоение опыта деятельности по специальности (направлению). В этом разделе фиксируют краткое содержание выполняемых работ. Дневник ежедневно представляется руководителю практики от предприятия и еженедельно руководителю практики от кафедры.

- Работа студента по изучению новейших достижений науки и техники. В дневнике указывается, что конкретно изучено (приборы, оборудование, технологические схемы, методики).

- Перечень изученной студентом литературы, справочников или должностных инструкций. Рекомендуются составить краткий (10 стр.) аналитический обзор изученных источников.

- Выводы и предложения. В дневнике студент отмечает, как была организована практика и что она дала студенту. Здесь же записываются замечания руководителей практики от предприятия при проверках и консультациях.

- Трудовая дисциплина студента в период практики. В дневнике записываются поощрения и замечания, полученные студентом во время практики.

- Отзыв о работе студента. Характеристика даётся руководителем практики от предприятия, подписывается, заверяется круглой печатью предприятия.

При прохождении практики все вопросы, связанные с учебно-методическим обеспечением студентов решаются с закрепленным руководителем практики. Контроль за выполнением программы практики осуществляется преподавателем, ответственным за организацию практики на кафедре и заведующим кафедрой.

Титульный лист приведен в приложении 2.

### ***Отчета о прохождении практики.***

Отчет пишется каждым студентом после окончания практики. При составлении отчета о проделанной работе практикант использует материалы дневника. Общие требования к отчету: текст должен подчиняться определенным требованиям, он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью. Раскрытие темы предполагает, что в тексте отчета излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержащейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность – смысловую законченность текста. Титульный лист приведен в приложении 1.

План отчета: изложение материала в тексте должно подчиняться определенному плану – мыслительной схеме, позволяющей контролировать порядок расположения частей текста. Универсальный план научного текста, помимо формулировки темы, предполагает изложение вводного материала, основного текста и заключения.

Рекомендуется следующая структура отчёта.

*Титульный лист.*

*Содержание.*

*Введение* – начальная часть текста, в которой формулируются цель и задачи.

*Основная часть отчета* раскрывает содержание выполненного задания. В ней обосновываются основные тезисы отчета, проводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Изложение материала основной части подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. Во введении необходимо выдержать следующую структуру: актуальность исследования, цель и задачи практики, объект практики, технологии, методы, информационная база практики.

*Заключение.* В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты. Основанием для принятия отчёта о практике является не только его содержательная часть, но и правильное оформление.

*Список использованной литературы.* Список использованных источников должен включать не менее 40 позиций, из них не менее 10 должны быть опубликованы за последние 5 лет. Не менее 5 позиций должны быть представлены журналами, входящими в международные базы данных Scopus, ScienceDirect, Springer, PubMed, Web of Science, или патентами, включенными в международные базы данных; в случае работы, направленной на оптимизацию конкретного технологического процесса, допускается их замена ссылками на международные стандарты (ISO).

*Приложения* включают документы предприятия или их копии, вспомогательные таблицы, графики и т.д.

*Отзыв о работе студента* дается руководителем практики и заверяется его подписью. В случае прохождения практики в сторонней организации, отзыв дается руководителем практики от организации и заверяется его подписью.

Защита студентами отчетов по практике осуществляется на заключительной конференции перед научно-педагогическими работниками кафедры, руководителем практики от университета (от предприятия, учреждения, организации) в течение трех дней после окончания практики или в установленные кафедрой сроки. Для выхода на защиту студент сдаёт на кафедру отчёт вместе с дневником практики, включающим индивидуальный календарный план, и отзывом с места прохождения практики. Отчёт должен быть подписан автором и завизирован руководителем практики от организации, подтверждающим достоверность данных и выводов, приводимых в отчете.

## **15. Материально-техническое обеспечение преддипломной практики**

Для полноценного прохождения практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

| №  | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы             | Перечень оборудования и технических средств обучения   |
|----|--|--|
| 1. | Помещение для самостоятельной работы – 140 (улица Ставропольская, 149)                 | Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза |
| 2. | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций – 332 корп. С | Аудитория, оборудованная учебной мебелью   |



|    |  |  |
|----|--|--|
|    | (улица Ставропольская, 149).   |  |
| 3. | Аудитория для проведения защиты отчета по практике - 322с корп. С (улица Ставропольская, 149).                   | Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)  |
| 4. | «Лаборатория электро-мембранных явлений» - 326с корп. С (улица Ставропольская, 149).                             | <p>Потенциостат Autolab PGSTAT 100 N – 1 шт.<br/> Источник тока-вольтметр Keithley 2200-60-2 – 3 шт.<br/> Источник тока-вольтметр Keithley 2100/E – 2 шт.<br/> Нановольтметр Keithley 6221/2182 A – 1 шт.<br/> Вольтметр универсальный В7-71/1 – 1 шт.<br/> Насос шприцевой Dixon Instillar 1428 – 2 шт.<br/> рН метр – иономер Эксперт-001 – 1 шт.<br/> Кондуктометр Эксперт-002 – 2 шт.<br/> Насос перистальтический многоканальный Heidolph Pumpdrive 5001 – 4 шт.<br/> рН метр FER20-АТС Kit рН – 3 шт.<br/> Кондуктометр FER30-KIT – 3 шт<br/> Весы аналитические Ohaus PA 214C – 1 шт.<br/> Анализатор влагосодержания Ohaus MB-25 – 1 шт.<br/> Термостат Isotemp 6200 H7 – 1 шт.<br/> Сушильный шкаф BINDER FD 1150 – 1 шт.<br/> Сушильный шкаф Binder FD 53 – 1 шт.<br/> Шейкер экоприбор – 1 шт.<br/> Мешалка Heidolph – 1 шт.<br/> Мешалка ЛАБ-ПУ-01 – 1 шт.<br/> Термостат ТЖ-ТС-01 – 1 шт.<br/> Программатор ПР-8 – 1 шт.<br/> Потенциостат ПИ-50-1.1 – 1 шт.<br/> Плитка электрическая ШЛФ С-MAG HS 7 – 1 шт.<br/> Насос перистальтический одноканальный – 6 шт.<br/> Рабочая станция – 2 шт.</p> |
| 5. | Лаборатория проектирования и оптимизации электро-мембранных процессов – 337 корп. С (улица Ставропольская, 149). | <p>Экспериментальный электродиализный стенд, для исследования новых ионообменных мембран;<br/> Экспериментальный электродиализный стенд для получения сверхчистой воды;<br/> Установка получения сверхчистой воды «Аквилон» «Де-ионизатор Д-301»»;<br/> Ячейка для исследования диффузионной проницаемости мембран;<br/> Комплекс оборудования для электрохимических исследований;<br/> хроматограф жидкостный «Стайер» (с колонкой STAR-ION A300 Anion PEEK);<br/> хроматограф жидкостный «Стайер» (с колонкой Shodex IC YS-G);<br/> автотитратор Mettler Toledo EasyPlus Pro;<br/> установка с вращающимся мембранным диском для исследования вольтамперных характеристик;<br/> установка с вращающимся мембранным диском для исследования электрохимического импеданса;<br/> потенциостат/гальваностат/импедансметр Parstat 4000;<br/> виртуальный измеритель анализатор переходных характеристик мембранных материалов;<br/> ячейка электрохимическая для исследования диффузионной проницаемости;</p>   |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | ячейка пинцет для исследования электропроводности мембранных материалов.   |
| 6. | «Лаборатория электро-мембранного синтеза» - 330с корп. С (улица Ставропольская, 149).             | <p>Потенциостат-гальваностат Р-30I,<br/>импедансметр Z-1000P,<br/>измеритель-анализатор импеданса, вольтамперных и переходных характеристик мембран,<br/>потенциостат-гальваностат Autolab PGSTAT 100N,<br/>рН-метр иономер ЭКСПЕРТ-001,<br/>титратор автоматический TitroLine 6000,<br/>иономер И-130 – 3 шт.,<br/>кондуктометр ЭКСПЕРТ-002,<br/>фотометр фотоэлектрический КФК-3,<br/>вольтметр универсальный В7-78/1,<br/>вольтметр универсальный В7-34А,<br/>генератор сигналов специальной формы Г6-33,<br/>источник питания постоянного тока Б5-50 – 3 шт.,<br/>весы электронные лабораторные HR-120,<br/>насос перистальтический ЛАБ-НП-1 – 3 шт.,<br/>термостат жидкостной ЛАБ-ТЖ-ТС-01,<br/>перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01.<br/>Лаборатория мембранного материаловедения:<br/>потенциостат AUTOLAB PGSTAT302 – 1 шт,<br/>генератор водорода лабораторный – 1 шт,<br/>ванна ультразвуковая лабораторная– 1 шт,<br/>ячейка для испытания мембранно-электродных блоков – 1 шт,<br/>весы лабораторные – 1 шт,<br/>весы аналитические – 2 шт,<br/>термостат воздушный – 1 шт,<br/>иономер-рН-метр – 3 шт,<br/>измеритель иммитанса Е7-21 – 4 шт,<br/>источник тока импульсный Б5-50 – 3 шт,<br/>кондуктометр – 1 шт,<br/>измеритель импеданса Tesla BM 507 – 1 шт,<br/>насос многоканальный перистальтический Heidolph Pumpdrive 5001 – 3 шт,<br/>насос перистальтический одноканальный – 2 шт,<br/>мультиметры универсальные настольные – 5 шт,<br/>вакуумный насос лабораторный – 1 шт,<br/>шейкер лабораторный – 2шт;<br/>ПК-3 шт.</p> |
| 7. | Лаборатория ресурс- и энергосберегающих технологий – ауд. 341 корп. С (улица Ставропольская, 149) | <p>Потенциостат Autolab PGSTAT 100 N – 1 шт.<br/>Источник тока-вольтметр Keithley 2200-60-2 – 2 шт.<br/>Источник тока-вольтметр Keithley 2100/E – 1 шт.<br/>Нановольтметр Keithley 6221/2182 А – 1 шт.<br/>Вольтметр универсальный В7-71/1 – 1 шт.<br/>Насосшприцевой Dixon Instillar 1428 – 1 шт.<br/>рН метр – иономер Эксперт-001 – 1 шт.<br/>Кондуктометр Эксперт-002 – 1 шт.<br/>Насос перистальтический многоканальный Heidolph Pumpdrive 5001 – 3 шт.<br/>рН метр FER20-АТС Kit pH – 2 шт.<br/>Кондуктометр FER30-KIT – 2 шт<br/>Весы аналитические Ohaus PA 214С – 1 шт.<br/>Анализатор влагосодержания Ohaus MB-25 – 1 шт.<br/>Сушильный шкаф BINDER FD 1150 – 1 шт.<br/>Шейкер экоприбор – 1 шт.</p>   |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | <p>Мешалка Heidolph – 1 шт.<br/> Мешалка ЛАБ-ПУ-01 – 1 шт.<br/> Плитка электрическая ШЛФ С-MAG HS 7 – 1 шт.<br/> Насос перистальтический одноканальный – 3 шт.<br/> Рабочая станция – 4 шт.</p>   |
| 8. | Лаборатория мембранного материаловедения – 345 корп. С (улица Ставропольская, 149). | <p>потенциостат AUTOLAB PGSTAT302 – 1 шт,<br/> генератор водорода лабораторный – 1 шт,<br/> ванна ультразвуковая лабораторная– 1 шт,<br/> ячейка для испытания мембранно-электродных блоков – 1 шт,<br/> весы лабораторные – 1 шт,<br/> весы аналитические – 2 шт,<br/> термостат воздушный – 1 шт,<br/> иономер-рН-метр – 3 шт,<br/> измеритель иммитанса E7-21 – 4 шт,<br/> источник тока импульсный Б5-50 – 3 шт,<br/> кондуктометр – 1 шт,<br/> измеритель импеданса Tesla BM 507 – 1 шт,<br/> насос многоканальный перстальтический Heidolph Pumpdrive 5001 – 3 шт,<br/> насос перистальтический одноканальный – 2 шт,<br/> мультиметры универсальные настольные – 5 шт,<br/> вакуумный насос лабораторный – 1 шт,<br/> шейкер лабораторный – 2шт;<br/> ПК-3 шт.</p> |

В случае прохождения преддипломной практики в структурных подразделениях сторонних организаций, ее выполнение обеспечивается совокупностью материально-технических, информационных и кадровых ресурсов сторонних организаций и ФГБОУ ВО «КубГУ».

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет  
Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра физической химии

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ)  
ПРАКТИКИ**

по направлению подготовки  
04.03.01 Химия, профиль Физическая химия

Выполнил

---

*Ф.И.О. студента*

Руководитель производственной (преддипломной) практики

---

ученое звание, должность, *Ф.И.О*

Краснодар 2018 г.



Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра физической химии

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД  
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКИ**

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Направление подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 2018г

Цель практики – достижение следующих результатов образования: подготовка выпускной квалификационной работы; закрепление знаний, полученных при изучении дисциплин по программе обучения в соответствии с ООП, их практическая реализация в рамках выполнения выпускных квалификационных работ; выявление готовности студентов к переходу к завершающему этапу обучения – итоговой аттестации в форме защиты ВКР., формирование следующих компетенций, регламентируемых ФГОС ВО:

- 1 способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- 2 владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- 3 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
- 4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности
- 5 способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации
- 6 знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях
- 7 способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам
- 8 владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований
- 9 владение системой фундаментальных химических понятий
- 10 способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов
- 11 способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий
- 12 владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций
- 13 владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств
- 14 владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения

15 способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий

16 способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности

17 владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки

Перечень вопросов (заданий, поручений) для прохождения практики

---

---

---

---

---

### План-график выполнения работ:

| № | Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики | Сроки | Отметка руководителя практики от университета о выполнении (подпись) |
|---|---|-------|--|
| 1 |   |       |  |
| 2 |   |       |  |

Руководитель практики от образовательной организации

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ *расшифровка*

Руководитель практики от предприятия

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ *расшифровка*

Ознакомлен

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ *расшифровка*

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**  
 результатов прохождения производственной (преддипломной) практики  
 по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль Физическая химия

Фамилия И.О студента \_\_\_\_\_  
 Курс \_\_\_\_\_

| №  | ОБЩАЯ ОЦЕНКА<br>(отмечается руководителем практики)                                      | Оценка |   |   |   |
|----|--|--------|---|---|---|
|    |  | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | Уровень подготовленности студента к прохождению практики                                 |        |   |   |   |
| 2. | Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи                          |        |   |   |   |
| 3. | Степень самостоятельности при выполнении задания по практике                             |        |   |   |   |
| 4. | Оценка трудовой дисциплины   |        |   |   |   |
| 5. | Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождения практики |        |   |   |   |

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
 (подпись) (расшифровка подписи)

| №  | СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ<br>(отмечается руководителем практики от университета)        | Оценка |   |   |   |
|----|---|--------|---|---|---|
|    |   | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | ПК-1 - способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам   |        |   |   |   |
| 2. | ПК-2 - владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований                                      |        |   |   |   |
| 3. | ПК-3 - владение системой фундаментальных химических понятий   |        |   |   |   |
| 4. | ПК-4 - способностью применять основные естественно-научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов |        |   |   |   |
| 5. | ПК-5 - способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий                       |        |   |   |   |
| 6. | ПК-6 - владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций  |        |   |   |   |
| 7. | ПК-7 - владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств                            |        |   |   |   |

Руководитель практики от  
 образовательной организации

\_\_\_\_\_  
 (подпись) (расшифровка подписи)



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор  
Хагуров Т.А.

« 27 » апреля \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
(практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Направление подготовки/специальность     | <u>04.03.01 Химия</u>   |
| Направленность (профиль) / специализация | <u>физическая химия</u> |
| Программа подготовки                     | <u>академическая</u>    |
| Форма обучения                           | <u>очная</u>            |
| Квалификация (степень) выпускника        | <u>бакалавр</u>         |

Краснодар 2018

Рабочая программа учебной практики (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (профиль) 04.03.01 Химия (утвержден приказом Минобрнауки России от 23.09.2015 № 1042) и ООП по профилю Физическая химия.

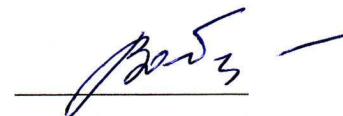
Программу составил(и):

В.И. Заболоцкий, профессор, д.х.н

А.Э. Козмай, доцент, к.х.н.



Рабочая программа учебной практики (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) утверждена на заседании кафедры физической химии протокол № 11 «10» апреля 2018 г.  
Заведующий кафедрой В.И. Заболоцкий



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий, протокол № 5 «20» апреля 2018 г.  
Председатель УМК факультета Т.П. Стороженко



Рецензенты:

Мельник Н.А., канд. хим. наук, заместитель руководителя Отраслевого учебно-методического центра охраны труда работников агропромышленного комплекса Краснодарского края: КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

Исаев В.А., доктор физ.-мат. наук, доцент, ФГБОУ ВО «КубГУ»

### **1. Цели учебной практики.**

**Целью прохождения учебной** практики является достижение следующих результатов образования (в соответствии с ООП направления 04.03.01 Химия): ознакомление обучающихся с организацией и тематикой научных исследований в рамках подготовки бакалавров по направлению «Химия», закрепление, расширение, углубление и систематизация знаний, приобретенных в процессе изучения базовых дисциплин направления «Химия» и дисциплин профиля «Физическая химия», приобретение практических навыков работы с научным оборудованием и информационными, планирования эксперимента и обработка полученных результатов.

### **2. Задачи учебной практики:**

1. ознакомление с научными направлениями, реализуемыми на кафедрах факультета химии и высоких технологий КубГУ;
2. формирование и закрепление общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов;
3. ознакомление с перспективами профессионального трудоустройства;
4. совершенствование способности планирования и организации эксперимента в физической химии;
5. применение на практике изученных основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации;
6. ознакомление студентов с организацией работы и приборной базой лабораторий;
7. развитие умения логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;
8. владение навыками, необходимыми для устного и письменного представления результатов и выводов проведенного исследования.

### **3. Место учебной практики в структуре ООП.**

Вид профессиональной деятельности, к которой готовится студент при прохождении практики: научно-исследовательская деятельность.

Учебная практика относится к вариативной части Блок 2 ПРАКТИКИ.

Практика базируется на освоении следующих дисциплин: математики, неорганической химии, физики, аналитической химии.

Для прохождения практики студент должен обладать следующими *знаниями*:

основы теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической);

*умениями*:

работать с компьютером на уровне пользователя и способен применять навыки работы с компьютерами в области познавательной и профессиональной деятельности;

регистрации и обработки результатов химически экспериментов;

применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных;

*навыками*:

владения одним из иностранных языков (преимущественно английским) на уровне чтения научной литературы;

развитой письменной и устной коммуникации;

работы в коллективе, готов к сотрудничеству с коллегами, способен к разрешению конфликтов и социальной адаптации;

работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов;

выполнения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся и определяется индивидуальным графиком прохождения практики с учетом особенностей студента.

#### **4. Тип (форма) и способ проведения учебной практики.**

**Тип учебной практики:** практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

**Способ проведения учебной практики:** стационарная, выездная.

**Форма проведения учебной практики:** дискретная.

**Договора с предприятиями:**

ООО «Консервное предприятие Русское поле Албаши» договор № 298 от 15.06.2015 г.

ПАО «Сатурн» договор № 727 от 20.11.2018 г.

#### **5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате прохождения учебной практики студент должен приобрести следующие общепрофессиональные / профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО.

| № п.п. | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Планируемые результаты при прохождении практики   |
|--------|-----------------|---|---|
| 1.     | ОПК-1           | способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач                                | Уметь использовать основные законы химии для описания и объяснения результатов химических экспериментов; составлять запросы для поиска научной литературы в базах данных научного цитирования, в том числе международных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.)<br><br>Владеть навыками использования основных теорий фундаментальных разделов химии при описании и интерпретации полученных экспериментальных результатов; навыками анализа научной и методической литературы по заданной теме в информационных базах данных |
| 2.     | ОПК-2           | владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | Уметь самостоятельно проводить экспериментальных исследований по заданной методике с выполнением всех норм техники безопасности<br><br>Владеть навыками подготовки отчета о выполненной работе в соответствии с предъявляемыми требованиями и в установленные сроки   |
| 3.     | ОПК-3           | способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности   | Уметь применять основные законы математики, физики и фундаментальных разделов химии при обсуждении и объяснении полученных результатов<br><br>Владеть навыками обсуждения полученных данных в контексте современного состояния научных исследова-   |

|    |       |   |   |
|----|-------|---|---|
|    |       |   | ний по данной теме  |
| 4. | ОПК-4 | способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности | <p>Уметь проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач, применять стандартное программное обеспечение, при подготовке научных публикаций и докладов</p> <p>Владеть навыками работы с научными и образовательными порталами, базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу</p>  |
| 5. | ОПК-5 | способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации  | <p>Уметь собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме; пользоваться электронными и интернет-версиями баз данных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.); проводить статистическую обработку данных с использованием линейных и нелинейных методов анализа и стандартного программного обеспечения</p> <p>Владеть навыками целенаправленного сбора литературы и анализа научной литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий; методами обработки результатов эксперимента с привлечением информации из тематических баз данных</p> |
| 6. | ОПК-6 | знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях   | <p>Знать правила безопасности при работе в химической лаборатории</p> <p>Уметь соблюдать правила и нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием</p> <p>Владеть навыками работы в химической лаборатории с химическими реактивами и оборудованием</p>  |
| 7. | ПК-1  | способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам.   | <p>Уметь выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам</p> <p>Владеть навыками выполнения операций по стандартным методикам</p>  |
| 8. | ПК-2  | владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований   | <p>Уметь безопасно пользоваться оборудованием; применять современную аппаратуру при проведении научных исследований</p> <p>Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры для решения профессиональных задач</p>  |
| 9. | ПК-3  | владение системой фундаментальных химических понятий  | <p>Уметь составлять формулы химических веществ, анализировать систематизировать, интерпретировать и предсказывать результаты несложных последовательностей химических реакций на основе общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин</p> <p>Владеть навыком работы с учебной литературой, самостоятельно уметь структурировать материал, выделять</p>   |

|     |      |   |   |
|-----|------|---|---|
|     |      |   | главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий  |
| 10. | ПК-4 | способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов | Уметь оценивать данные литературы, выбирать оптимальные методики и проводить анализ и интерпретацию полученных результатов<br><br>Владеть навыками анализа и теоретической интерпретации результатов анализа  |
| 11. | ПК-5 | способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий                      | Уметь получать и обрабатывать результаты экспериментальных исследований<br><br>Владеть способами компьютерной обработки результатов экспериментов   |
| 12. | ПК-6 | владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций   | Уметь самостоятельно выражать мысли, производить анализ литературных данных, сравнивать полученные результаты с мировым уровнем<br><br>Владеть научным стилем изложения текста, навыками форматирования материала в текстовых редакторах и редакторах презентаций   |
| 13. | ПК-7 | владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств                           | Уметь найти в нормативных документах и самостоятельно рассчитать предельно-допустимые концентрации опасных химических веществ в лабораторных помещениях, оценивать степень опасности групп веществ для здоровья человека, оказывать первую помощь пострадавшему от химических воздействий, ликвидировать последствия аварий в результате неправильного обращения с химическими реактивами и физическими приборами в лабораторных условиях<br><br>Владеть навыками работы с химическими реактивами и приборами с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда |

## 6. Структура и содержание учебной практики

Объем практики составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Продолжительность учебной практики 2 недели. Время проведения практики 4 семестр.

Содержание разделов программы практики, распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице

| № п/п                        | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу | Содержание раздела  | Бюджет времени, (недели, дни) |
|------------------------------|--|---|-------------------------------|
| <b>Подготовительный этап</b> |  |   |                               |
| 1.                           | Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности      | Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами учебной практики;<br>Изучение правил внутреннего распо- | 1 день                        |

|  |  |   |                        |
|--|--|---|------------------------|
|  |  | рядка;<br>Прохождение инструктажа по технике безопасности   |                        |
| 2.   | Организация рабочего процесса              | Составление плана работ совместно с научным руководителем и/или руководителем практики на предприятии. Получение индивидуального задания. | 1 день                 |
| 3.   | Работа на рабочем месте, сбор материалов   | Поиск и анализ научной и/или нормативной литературы по теме работы  | 2-3 дни практики       |
| <b>Экспериментальный (производственный) этап</b> |  |   |                        |
| 4.   | Освоение методик                           | Ознакомление с методиками исследования и освоение работы на приборах и установках   | 1-ая неделя практики   |
| 5.   | Выполнение задания                         | Обработка и систематизация материала  | 1,2-ая недели практики |
| <b>Подготовка отчета по практике</b>             |  |   |                        |
| 6.   | Подготовка и предоставление отчета кафедре | Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения учебной практики                                     | 2-ая неделя практики   |
| 7.   | Подготовка презентации и защита            | Публичное выступление с отчетом по результатам учебной практики   | 2-ая неделя практики   |

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам учебной практики студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

Форма отчетности - зачет.

### **7. Формы отчетности учебной практики.**

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается дневник практики (Приложение 2) и письменный отчет (Приложение 1).

Текущий контроль прохождения практики производится в следующих формах:

- выполнение индивидуальных заданий/практических работ;
- собеседование;
- проверка дневника практики.

Промежуточный контроль по окончании практики проводится в следующей форме: защита отчета по практике в виде устного доклада с презентацией о результатах прохождения практики.

Комплект отчетных документов по практике включает:

#### **1. Индивидуальное задание, выполняемое в период проведения учебной практики**

В индивидуальном задании руководитель практики от кафедры должен указать тему, задание (перечень работ), организацию (место прохождения практики), сроки начала и окончания практики, продолжительность практики, а также формируемые в результате прохождения практики компетенции. Индивидуальное задание включает также план-график выполнения работ в рамках учебной практики.

#### **2. Дневник прохождения учебной практики.**

В дневнике указываются сроки начала и окончания учебной практики и содержание выполняемых работ с указанием конкретных сроков их выполнения и отметкой руководителя практики от организации о выполнении каждого вида работ.

## 2. Отчет о прохождении практики.

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период практики, результат выполнения индивидуального задания, а также краткое описание предприятия, учреждения, организации (цеха, отдела, лаборатории и т.д.) и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения.

Отчет должен включать следующие основные части:

- Титульный лист,
- Оглавление,
- Введение: цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики.
- Основная часть: описание организации работы в процессе практики, практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики.

Раздел 1. ....

1.1. ....

1.2. ....

Раздел 2. ....

2.1. ....

1.2. ....

- Заключение: необходимо описать навыки и умения, приобретенные за время практики и сделать индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики.

- Список использованной литературы
- Приложения (при наличии)

Отчет может быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками.

Требования к отчету:

- титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями, приведенными в Методических указаниях по выполнению учебной практики;
- текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются;
- нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.
- текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 10-15 страниц.

## 8. Образовательные технологии, используемые на учебной практике.

Практика носит ознакомительный характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются:

1. Технологии проблемного обучения, предполагающие постановку проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций для стимулирование активной познавательной деятельности студентов.

2. Технологии проектного обучения, предполагающие поэтапное решения проблемной задачи или выполнения учебного задания (поиск, отбор и систематизация информации о заданном объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории; выработка концепции, установление целей и задач, формулировка ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ре-



сурсов, поэтапная реализация плана работы, презентация результатов работы, их осмысление и рефлексия, , выводы, обозначение новых проблем).

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, предполагающие применение специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (компьютерные симуляции; представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред; использование медиаресурсов, энциклопедий, электронных библиотек и информационных баз знаний Интернет).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья планируется использование технологий, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности, вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность бакалавра-инвалида, так и в деятельность руководителя практики.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике.**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении преддипломной практики по выполнению выпускной квалификационной работы являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические указания по выполнению учебной практики (утверждены заседанием кафедры физической химии, протокол №2 от 30.08.2017), определяющие порядок прохождения и содержание практики

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике;
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;
- выполнение научного исследования по заранее определённой руководителем практики теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении учебной практики;
- работу с научной, учебной и методической литературой;
- работа с ЭБС;
- и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

### *Перечень учебно-методического обеспечения.*

Каждый обучающийся в период выполнения учебной практики обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета - База информационных потребностей (<http://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/>). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории ФГБОУ ВО «КубГУ», так и вне него.

Техническая оснащенность библиотеки и организация библиотечно-информационного обслуживания соответствуют нормативным требованиям.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и ква-

лификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации (Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»).

Помимо доступа к электронно-библиотечной системе, обучающиеся имеют возможность пользоваться печатными изданиями. Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, включающим основные наименования отечественных и зарубежных журналов по профилю подготовки «Физическая химия».

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике.

### Форма контроля учебной практики по этапам формирования компетенций

| № п/п  | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся |   | Формы текущего контроля                            | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования  |
|--|--|---|--|--|
| <b>Подготовительный этап</b>                     |  |   |  |  |
| 1.   | Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности                  | ОПК-6<br>ПК-2<br>ПК-7                   | Записи в журнале инструктажа.<br>Записи в дневнике | Установочная конференция, включающая инструктаж по технике безопасности и охране труда, знакомство с приборной научной базой кафедры |
| 2.   | Организация рабочего процесса  | ОПК-6<br>ПК-2                           | Собеседование.<br>Записи в дневнике                | Планирование научно-исследовательской работы в лаборатории, получение индивидуальных заданий в рамках                                |
| 3.   | Работа на рабочем месте, сбор материалов   | ОПК-4<br>ОПК-5                          | Собеседование, проверка выполнения работы          | Работа с научно-технической литературой, сбор, обработка и систематизация литературного материала, оформление дневника               |
| <b>Экспериментальный (производственный) этап</b> |  |   |  |  |
| 4.   | Освоение методик   | ОПК-2<br>ОПК-4<br>ОПК-5<br>ПК-1         | Индивидуальный опрос                               | Работа с методической литературой, сбор, обработка и систематизация литературного материала  |
| 5.   | Выполнение задания   | ОПК-1<br>ОПК-2<br>ОПК-3<br>ПК-1<br>ПК-2 | Собеседование, проверка выполнения работы          | Выполнение экспериментальных исследований в соответствии с планом. Выполнение инди-  |

|                                      |  |                      |                             |   |
|--------------------------------------|--|----------------------|-----------------------------|---|
|                                      |  | ПК-3<br>ПК-4<br>ПК-5 |                             | видуального задания. Обработка и анализ полученных данных |
| <b>Подготовка отчета по практике</b> |  |                      |                             |   |
| 6.                                   | Подготовка и предоставление отчета кафедре | ПК-5<br>ПК-6         | Проверка: оформления отчета | Предоставление отчета по практике на кафедру              |
| 7.                                   | Подготовка презентации и защита            | ПК-6                 | Практическая проверка       | Защита работы с использованием презентации                |

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов (отчет, дневник). Документы обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

| № п/п | Уровни сформированности компетенции                             | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)  |
|-------|---|---|--|
| 1     | 1. Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов) | ОПК-1   | <b>уметь</b> использовать некоторые основные законы химии для описания и объяснения результатов химических экспериментов; составлять запросы для поиска научной литературы<br><br><b>владеть</b> некоторыми навыками использования основных теорий фундаментальных разделов химии при описании и интерпретации полученных экспериментальных результатов; навыками анализа научной и методической литературы по заданной теме в информационных базах данных |
|       |   | ОПК-2   | <b>уметь</b> проводить экспериментальные исследования по заданной методике с выполнением всех норм техники безопасности<br><br><b>владеть</b> не всеми навыками подготовка отчета о выполненной работе в соответствии с предъявляемыми требованиями и в установленные сроки  |
|       |   | ОПК-3   | <b>уметь</b> применять некоторые основные законы математики, физики и фундаментальных разделов химии при обсуждении и объяснении полученных результатов<br><br><b>владеть</b> некоторыми навыками обсуждения полученных данных в контексте современного состояния научных исследований по данной теме  |

|  |       |  |
|--|-------|--|
|  | ОПК-4 | <p><b>уметь</b> составить запрос для поиска необходимой научной и образовательной информации после консультации со специалистом более высокой квалификации, уметь использовать основные функции наиболее распространенных программных продуктов при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов</p> <p><b>владеть</b> начальными навыками работы с научными и образовательными порталами, применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, набора текстов и построения простых графиков</p> |
|  | ОПК-5 | <p><b>уметь</b> проводить первичный поиск литературы с использованием предметного и авторского указателя баз данных</p> <p><b>владеть</b> навыками сбора научной литературы с помощью бумажных версий реферативных баз данных, владеть представлениями о способах обработки данных, полученных на сложном научном оборудовании</p>   |
|  | ОПК-6 | <p><b>знать</b> правила безопасности при работе в химической лаборатории</p> <p><b>уметь</b> соблюдать правила и нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами</p> <p><b>владеть</b> навыками работы в химической лаборатории с химическими реактивами и оборудованием под контролем руководителя</p>   |
|  | ПК-1  | <p><b>уметь</b> выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам</p> <p><b>владеть</b> навыками выполнения операций по стандартным методикам с допущением ошибок</p>   |
|  | ПК-2  | <p><b>уметь</b> использовать измерительное оборудование с помощью преподавателя</p> <p><b>владеть</b> некоторыми навыками использования современного оборудования и не всегда может применять</p>  |
|  | ПК-3  | <p><b>уметь</b> ориентироваться в классификации веществ, испытывать затруднения при составлении формул соединений и названий веществ в соот-</p>   |

|  |      |   |
|--|------|---|
|  |      | <p>ветствии с номенклатурой ИЮПАК, структурных и пространственных формул основных классов органических и неорганических соединений</p> <p><b>владеть</b> в недостаточной степени навыком работы с большим объемом учебной литературы, плохо структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий</p> |
|  | ПК-4 | <p><b>уметь</b> по известному шаблону и под руководством преподавателя проводить анализ и интерпретацию полученных результатов</p> <p><b>владеть</b> навыками анализа и теоретической интерпретации результатов анализа, но допускать отдельные ошибки</p>  |
|  | ПК-5 | <p><b>уметь</b> получать результаты экспериментальных исследований с помощью современных компьютерных технологий с помощью преподавателя</p> <p><b>владеть</b> способами компьютерной обработки результатов экспериментов с помощью преподавателя</p>   |
|  | ПК-6 | <p><b>уметь</b> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов в устном выступлении (доклады, презентации) с помощью преподавателя</p> <p><b>владеть</b> базовыми навыками форматирования материала и создания презентаций</p>   |
|  | ПК-7 | <p><b>уметь</b> оценивать степень опасности групп веществ для здоровья человека, оказывать первую помощь пострадавшему от химических воздействий</p> <p><b>владеть</b> базовыми навыками работы с химическими реактивами с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда</p>  |

**Критерии оценки отчетов по прохождению практики:**

1. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
2. Своевременное представление отчёта, качество оформления
3. Защита отчёта, качество ответов на вопросы

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения учебной практики

| Шкала оценивания | Критерии оценки   |
|------------------|---|
|                  | Зачет с оценкой   |
| «Зачтено»        | Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена.                                     |
| «Незачтено»      | Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана не выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса. Отчет по практике не представлен. |

**11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики**  
**а) основная литература:**

1. Практические работы по физической химии [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. К. П. Мищенко, А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. - 5-е изд., перераб. - СПб. : Изд-во "Профессия", 2002. - 383 с. : ил.

2. Титова, Л.М. Массообменные процессы в химической и пищевой технологии. Лабораторные и практические занятия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.М. Титова, И.Ю. Алексаян, А.Х. Нугманов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53693>

3. Свиридов, В. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. - СПб.: Лань, 2016. - 600 с. - <https://e.lanbook.com/book/87726>

**б) дополнительная литература:**

1. Карякин Н.В. Основы химической термодинамики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Н. В. Карякин. - М. : Академия, 2003. - 462 с.

2. Щукин, Евгений Дмитриевич. Коллоидная химия [Текст]: учебник для бакалавров : учебник для студентов вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 7-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 444 с.

**12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной практики**

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>);
2. Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));
3. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));

4. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» ([www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru));
5. Российское образование. Федеральный образовательный портал. ([www.edu.ru](http://www.edu.ru));
6. Российское мембранное общество ([www.memtech.ru](http://www.memtech.ru));
7. Нанометр - Нанотехнологическое сообщество ([www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru));
8. Библиографическая и реферативная базы данных  
<http://www.scopus.com>;  
<http://www.webknowledge.com>

### **13. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации учебной практики применяются современные информационные технологии:

1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на кафедре физической химии программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

#### **13.1 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| №  | Перечень лицензионного программного обеспечения  |
|----|--|
| 1. | Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций, СУБД, дополнительные офисные инструменты, клиент электронной почты «Microsoft Office Professional Plus» Дог. №73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018 |
| 2. | Операционная система (Интернет, просмотр видео, запуск прикладных программ) «Microsoft Windows 8, 10» Дог. №73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018   |
| 3. | ПО для обработки фотографий и создания изображений Photoshop Extended CS6 Дог. №114-ОАЭФ/2012 от 27.09.2012  |
| 4. | Математический пакет COMSOL Multiphysics Дог. №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013   |
| 5. | Программное обеспечение для разработки, используемое для создания специализированных систем тестирования, проектирования и управления в графической среде программирования LabVIEW Дог. №13-ОК/2008-1 от 10.06.2008                            |
| 6. | Математический пакет Statistica Дог. №127-АЭФ/2014 от 29.07.2014   |
| 7. | Программа экранного доступа и увеличения «Программное обеспечение для слабовидящих» Дог. №151-АЭФ/2015 от 05.11.2015   |

#### **13.2 Перечень информационных справочных систем:**

Консультант Плюс - справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>

### **14. Методические указания для обучающихся по прохождению учебной практики.**

Руководитель практики:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;

– участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;

– осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;

– оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе НИР;

– оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Перед началом практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

– явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;

– детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;

– явиться на место практики в установленные сроки;

– выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;

– выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;

– проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;

– выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

### ***Методические указания по написанию дневника и отчета о прохождении практики.***

Основным назначением дневника прохождения практики является отражение в нем работы, выполненной лично студентом. Записи в дневник вносятся ежедневно. В дневнике отражаются:

• Календарный план работы студента в период практики. Календарный план должен охватить все разделы практики в соответствии с требованиями программы практики. Фактическое выполнение календарного плана выявляется на основании записей в дневнике.

• Освоение опыта деятельности по специальности (направлению). В этом разделе фиксируют краткое содержание выполняемых работ. Дневник ежедневно представляется руководителю практики от предприятия и еженедельно руководителю практики от кафедры.

• Работа студента по изучению новейших достижений науки и техники. В дневнике указывается, что конкретно изучено (приборы, оборудование, технологические схемы, методики).

• Перечень изученной студентом литературы, справочников или должностных инструкций. Рекомендуется составить краткий (10 стр.) аналитический обзор изученных источников.

• Выводы и предложения. В дневнике студент отмечает, как была организована практика и что она дала студенту. Здесь же записываются замечания руководителей практики от предприятия при проверках и консультациях.

• Трудовая дисциплина студента в период практики. В дневнике записываются поощрения и замечания, полученные студентом во время практики.



•Отзыв о работе студента. Характеристика даётся руководителем практики от предприятия, подписывается, заверяется круглой печатью предприятия.

При прохождении практики все вопросы, связанные с учебно-методическим обеспечением студентов решаются с закрепленным руководителем практики. Контроль за выполнением программы практики осуществляется преподавателем, ответственным за организацию практики на кафедре и заведующим кафедрой.

Титульный лист приведен в приложении 2.

### ***Отчета о прохождении практики.***

Отчет пишется каждым студентом после окончания практики. При составлении отчета о проделанной работе практикант использует материалы дневника. Общие требования к отчету: текст должен подчиняться определенным требованиям, он должен раскрыть тему, обладать связностью и цельностью. Раскрытие темы предполагает, что в тексте отчета излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержащейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность – смысловую законченность текста. Титульный лист приведен в приложении 1.

План отчета: изложение материала в тексте должно подчиняться определенному плану – мыслительной схеме, позволяющей контролировать порядок расположения частей текста. Универсальный план научного текста, помимо формулировки темы, предполагает изложение вводного материала, основного текста и заключения.

Рекомендуется следующая структура отчёта.

*Титульный лист.*

*Содержание.*

*Введение* – начальная часть текста, в которой формулируются цель и задачи.

*Основная часть отчета* раскрывает содержание выполненного задания. В ней обобщаются основные тезисы отчета, проводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Изложение материала основной части подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. Во введении необходимо выдержать следующую структуру: актуальность исследования, цель и задачи практики, объект практики, технологии, методы, информационная база практики.

*Заключение.* В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты. Основанием для принятия отчёта о практике является не только его содержательная часть, но и правильное оформление.

*Список использованной литературы.* Список использованных источников должен включать не менее 20 позиций, из них не менее 10 должны быть опубликованы за последние 5 лет. Не менее 5 позиций должны быть представлены журналами, входящими в международные базы данных Scopus, ScienceDirect, Springer, PubMed, Web of Science, или патентами, включенными в международные базы данных; в случае работы, направленной на оптимизацию конкретного технологического процесса, допускается их замена ссылками на международные стандарты (ISO).

*Приложения* включают документы предприятия или их копии, вспомогательные таблицы, графики и т.д.

*Отзыв о работе студента* дается руководителем практики и заверяется его подписью. В случае прохождения практики в сторонней организации, отзыв дается руководителем практики от организации и заверяется его подписью.

Защита студентами отчетов по практике осуществляется на заключительной конференции перед научно-педагогическими работниками кафедры, руководителем практики от университета (от предприятия, учреждения, организации) в течение трех дней после

окончания практики или в установленные кафедрой сроки. Для выхода на защиту студент сдаёт на кафедру отчёт вместе с дневником практики, включающим индивидуальный календарный план, и отзывом с места прохождения практики. Отчёт должен быть подписан автором и завизирован руководителем практики от организации, подтверждающим достоверность данных и выводов, приводимых в отчете.

### 15. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для полноценного прохождения учебной практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

| №  | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень оборудования и технических средств обучения   |
|----|---|--|
| 1. | Помещение для самостоятельной работы – 140 (улица Ставропольская, 149)  | Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза   |
| 2. | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций – 332 корп. С (улица Ставропольская, 149). | Аудитория, оборудованная учебной мебелью   |
| 3. | Аудитория для проведения защиты отчета по практике - 322с корп. С (улица Ставропольская, 149).                      | Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)  |
| 4. | «Лаборатория электро-мембранных явлений» - 326с корп. С (улица Ставропольская, 149).                                | Потенциостат Autolab PGSTAT 100 N – 1 шт.<br>Источник тока-вольтметр Keithley 2200-60-2 – 3 шт.<br>Источник тока-вольтметр Keithley 2100/E – 2 шт.<br>Нановольтметр Keithley 6221/2182 A – 1 шт.<br>Вольтметр универсальный В7-71/1 – 1 шт.<br>Насос шприцевой Dixon Instillar 1428 – 2 шт.<br>рН метр – иономер Эксперт-001 – 1 шт.<br>Кондуктометр Эксперт-002 – 2 шт.<br>Насос перистальтический многоканальный Heidolph Pumpdrive 5001 – 4 шт.<br>рН метр FER20-АТС Kit pH – 3 шт.<br>Кондуктометр FER30-KIT – 3 шт<br>Весы аналитические Ohaus PA 214C – 1 шт.<br>Анализатор влагосодержания Ohaus MB-25 – 1 шт.<br>Термостат Isotemp 6200 H7 – 1 шт.<br>Сушильный шкаф BINDER FD 1150 – 1 шт.<br>Сушильный шкаф Binder FD 53 – 1 шт.<br>Шейкер эконоприбор – 1 шт.<br>Мешалка Heidolph – 1 шт.<br>Мешалка ЛАБ-ПУ-01 – 1 шт.<br>Термостат ТЖ-ТС-01 – 1 шт.<br>Программатор ПР-8 – 1 шт.<br>Потенциостат ПИ-50-1.1 – 1 шт.<br>Плитка электрическая ШЛФ С-MAG HS 7 – 1 шт.<br>Насос перистальтический одноканальный – 6 шт. |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | Рабочая станция – 2 шт.  |
| 5. | Лаборатория проектирования и оптимизации электромембранных процессов – 337 корп. С (улица Ставропольская, 149). | <p>Экспериментальный электродиализный стенд, для исследования новых ионообменных мембран;</p> <p>Экспериментальный электродиализный стенд для получения сверхчистой воды;</p> <p>Установка получения сверхчистой воды «Аквилон» «Де-ионизатор Д-301»»;</p> <p>Ячейка для исследования диффузионной проницаемости мембран;</p> <p>Комплекс оборудования для электрохимических исследований;</p> <p>хроматограф жидкостный «Стайер» (с колонкой STAR-ION A300 Anion PEEK);</p> <p>хроматограф жидкостный «Стайер» (с колонкой Shodex IC YS-G);</p> <p>автитратор Mettler Toledo EasyPlus Pro;</p> <p>установка с вращающимся мембранным диском для исследования вольтамперных характеристик;</p> <p>установка с вращающимся мембранным диском для исследования электрохимического импеданса;</p> <p>потенциостат/гальваностат/импедансметр Parstat 4000;</p> <p>виртуальный измеритель анализатор переходных характеристик мембранных материалов;</p> <p>ячейка электрохимическая для исследования диффузионной проницаемости;</p> <p>ячейка пинцет для исследования электропроводности мембранных материалов.</p>   |
| 6. | «Лаборатория электро-мембранного синтеза» - 330с корп. С (улица Ставропольская, 149).                           | <p>Потенциостат-гальваностат Р-301,</p> <p>импедансметр Z-1000P,</p> <p>измеритель-анализатор импеданса, вольтамперных и переходных характеристик мембран,</p> <p>потенциостат-гальваностат Autolab PGSTAT 100N,</p> <p>pH-метр иономер ЭКСПЕРТ-001,</p> <p>титратор автоматический TitroLine 6000,</p> <p>иономер И-130 – 3 шт.,</p> <p>кондуктометр ЭКСПЕРТ-002,</p> <p>фотометр фотоэлектрический КФК-3,</p> <p>вольтметр универсальный В7-78/1,</p> <p>вольтметр универсальный В7-34А,</p> <p>генератор сигналов специальной формы Г6-33,</p> <p>источник питания постоянного тока Б5-50 – 3 шт.,</p> <p>весы электронные лабораторные HR-120,</p> <p>насос перистальтический ЛАБ-НП-1 – 3 шт.,</p> <p>термостат жидкостной ЛАБ-ТЖ-ТС-01,</p> <p>перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01.</p> <p>Лаборатория мембранного материаловедения:</p> <p>потенциостат AUTOLAB PGSTAT302 – 1 шт,</p> <p>генератор водорода лабораторный – 1 шт,</p> <p>ванна ультразвуковая лабораторная – 1 шт,</p> <p>ячейка для испытания мембранно-электродных блоков – 1 шт,</p> <p>весы лабораторные – 1 шт,</p> <p>весы аналитические – 2 шт,</p> <p>термостат воздушный – 1 шт,</p> <p>иономер-pH-метр – 3 шт,</p> <p>измеритель иммитанса Е7-21 – 4 шт,</p> <p>источник тока импульсный Б5-50 – 3 шт,</p> |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | <p>кондуктометр – 1 шт,<br/>измеритель импеданса Tesla VM 507 – 1 шт,<br/>насос многоканальный перистальтический Heidolph Pumpdrive 5001 – 3 шт,<br/>насос перистальтический одноканальный – 2 шт,<br/>мультиметры универсальные настольные – 5 шт,<br/>вакуумный насос лабораторный – 1 шт,<br/>шейкер лабораторный – 2шт;<br/>ПК-3 шт.</p>  |
| 7. | Лаборатория ресурсо- и энергосберегающих технологий – ауд. 341 корп. С (улица Ставропольская, 149) | <p>Потенциостат Autolab PGSTAT 100 N – 1 шт.<br/>Источник тока-вольтметр Keithley 2200-60-2 – 2 шт.<br/>Источник тока-вольтметр Keithley 2100/E – 1 шт.<br/>Нановольтметр Keithley 6221/2182 A – 1 шт.<br/>Вольтметр универсальный В7-71/1 – 1 шт.<br/>Насосшприцевой Dixon Instillar 1428 – 1 шт.<br/>рН метр – иономер Эксперт-001 – 1 шт.<br/>Кондуктометр Эксперт-002 – 1 шт.<br/>Насос перистальтический многоканальный Heidolph Pumpdrive 5001 – 3 шт.<br/>рН метр FER20-АТС Kit рН – 2 шт.<br/>Кондуктометр FER30-KIT – 2 шт<br/>Весы аналитические Ohaus PA 214C – 1 шт.<br/>Анализатор влагосодержания Ohaus MB-25 – 1 шт.<br/>Сушильный шкаф BINDER FD 1150 – 1 шт.<br/>Шейкер экоприбор – 1 шт.<br/>Мешалка Heidolph – 1 шт.<br/>Мешалка ЛАБ-ПУ-01 – 1 шт.<br/>Плитка электрическая ШЛФ С-MAG HS 7 – 1 шт.<br/>Насос перистальтический одноканальный – 3 шт.<br/>Рабочая станция – 4 шт.</p> |
| 8. | Лаборатория мембранного материаловедения – 345 корп. С (улица Ставропольская, 149).                | <p>потенциостат AUTOLAB PGSTAT302 – 1 шт,<br/>генератор водорода лабораторный – 1 шт,<br/>ванна ультразвуковая лабораторная– 1 шт,<br/>ячейка для испытания мембранно-электродных блоков – 1 шт,<br/>весы лабораторные – 1 шт,<br/>весы аналитические – 2 шт,<br/>термостат воздушный – 1 шт,<br/>иономер-рН-метр – 3 шт,<br/>измеритель иммитанса E7-21 – 4 шт,<br/>источник тока импульсный Б5-50 – 3 шт,<br/>кондуктометр – 1 шт,<br/>измеритель импеданса Tesla VM 507 – 1 шт,<br/>насос многоканальный перистальтический Heidolph Pumpdrive 5001 – 3 шт,<br/>насос перистальтический одноканальный – 2 шт,<br/>мультиметры универсальные настольные – 5 шт,<br/>вакуумный насос лабораторный – 1 шт,<br/>шейкер лабораторный – 2шт;<br/>ПК-3 шт.</p>   |

В случае прохождения учебной практики в структурных подразделениях сторонних организаций, ее выполнение обеспечивается совокупностью материально-технических, информационных и кадровых ресурсов сторонних организаций и ФГБОУ ВО «КубГУ».

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет  
Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра физической химии

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**(практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том**  
**числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)**  
по направлению подготовки  
04.03.01 Химия, профиль Физическая химия

Выполнил

---

*Ф.И.О. студента*

Руководитель учебной практики

---

ученое звание, должность, *Ф.И.О*

Краснодар 2018 г.



Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра физической химии

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД  
ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**(практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)**

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Направление подготовки (специальности) 04.03.01 Химия

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 2018 г

Цель практики – ознакомление обучающихся с организацией и тематикой научных исследований в рамках подготовки бакалавров по направлению «Химия», закрепление, расширение, углубление и систематизация знаний, приобретенных в процессе изучения базовых дисциплин направления «Химия» и дисциплин профиля «Физическая химия», приобретение практических навыков работы с научным оборудованием и информационными, планирования эксперимента и обработка полученных результатов, формирование следующих компетенций, регламентируемых ФГОС ВО:

- 1 способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- 2 владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- 3 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
- 4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности
- 5 способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации
- 6 знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях
- 7 способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам
- 8 владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований
- 9 владение системой фундаментальных химических понятий
- 10 способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов
- 11 способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий
- 12 владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций

- 13 владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств
- 14 владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения
- 15 способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий

Перечень вопросов (заданий, поручений) для прохождения практики

---



---



---



---

**План-график выполнения работ:**

| № | Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики | Сроки | Отметка руководителя практики от университета о выполнении (подпись) |
|---|---|-------|--|
| 1 |   |       |  |
| 2 |   |       |  |

Руководитель практики от образовательной организации

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*расшифровка*

Руководитель практики от предприятия

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*расшифровка*

Ознакомлен

\_\_\_\_\_

*подпись студента*

\_\_\_\_\_

*расшифровка подписи*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**  
 результатов прохождения учебной практики  
 (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе  
 первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)  
 по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль Физическая химия

Фамилия И.О студента \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

| №  | ОБЩАЯ ОЦЕНКА<br>(отмечается руководителем практики)                                      | Оценка |   |   |   |
|----|--|--------|---|---|---|
|    |  | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | Уровень подготовленности студента к прохождению практики                                 |        |   |   |   |
| 2. | Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи                          |        |   |   |   |
| 3. | Степень самостоятельности при выполнении задания по практике                             |        |   |   |   |
| 4. | Оценка трудовой дисциплины   |        |   |   |   |
| 5. | Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождении практики |        |   |   |   |

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
 (подпись) (расшифровка подписи)

| №  | СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ<br>(отмечается руководителем практики от университета)  | Оценка |   |   |   |
|----|--|--------|---|---|---|
|    |  | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | <i>ОПК-1</i> - способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач  | +      |   |   |   |
| 2. | <i>ОПК-2</i> - владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций                                     |        |   |   |   |
| 3. | <i>ОПК-3</i> - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности   |        |   |   |   |
| 4. | <i>ОПК-4</i> - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности |        |   |   |   |
| 5. | <i>ОПК-5</i> - способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации  |        |   |   |   |
| 6. | <i>ОПК-6</i> - знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях   |        |   |   |   |
| 7. | <i>ПК-1</i> - способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам   |        |   |   |   |
| 8. | <i>ПК-2</i> - владение базовыми навыками использования со-   |        |   |   |   |

|     |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|--|
|     | временной аппаратуры при проведении научных исследований   |  |  |  |  |
| 9.  | <i>ПК-3</i> - владение системой фундаментальных химических понятий   |  |  |  |  |
| 10. | <i>ПК-4</i> - способностью применять основные естественно-научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов |  |  |  |  |
| 11. | <i>ПК-5</i> - способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий                       |  |  |  |  |
| 12. | <i>ПК-6</i> - владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций  |  |  |  |  |
| 13. | <i>ПК-7</i> - владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств                            |  |  |  |  |

Руководитель практики от  
образовательной организации

\_\_\_\_\_ (подпись) (расшифровка подписи)