

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.

подпись

« 27 »



2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
Б1.В.04 ОРГАНИЧЕСКИЕ РЕАГЕНТЫ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Направление подготовки/специальность 04.03.01 Химия

Направленность (профиль): Аналитическая химия

Программа подготовки Академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Органические реагенты в аналитической химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составил:

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



Рабочая программа дисциплины «Органические реагенты в аналитической химии» утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 5 « 19 » апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой Темердашев З.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 5 « 19 » апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой Темердашев З.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 5 « 20 » апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.



Рецензенты:

Сухно И.В., канд. хим. наук, доцент, заместитель генерального директора по науке и информационной деятельности ЗАО «Региональный Межотраслевой Центр Югтехинформ»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

**1.1 Цель освоения дисциплины.** Б1.в.04 «Органические реагенты в аналитической химии» в соответствии с ООП направления 04.03.01 Химия – формирование у будущих специалистов системного представления о основных принципах и закономерностях использования органических реагентов в химическом анализе.

### **1.2 Задачи дисциплины:**

1. формирование у студентов знаний о основных представителях органических реагентов и их свойствах, применяемых в аналитической химии;
2. формирование у студентов навыков практического применения органических реагентов.

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

Дисциплина «Органические реагенты в аналитической химии» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

### **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 компетенций ОПК-1, ОПК-2, 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;                               | основные понятия, термины, классификации органических реагентов  | делать обоснованные выводы по результатам серии экспериментов, и при решении практических задач.                                                                                  | навыками самостоятельной работы с химической литературой                        |
| 2.     | ОПК-2              | владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | основные принципы и области использования органических реагентов | соблюдать условия проведения исследования, вести наблюдения за ходом исследования, анализировать результаты исследования и делать выводы из наблюдений; вести лабораторные записи | навыками проведения химического анализа с использованием органических реагентов |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                 | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны               |                                                                                                                                     |                                                                                          |
|--------|--------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                       | знать                                                                     | уметь                                                                                                                               | владеть                                                                                  |
|        | ПК-3               | владением системой фундаментальных химических понятий | характеристики органических соединений, используемых в химическом анализе | правильно выбрать, использовать при необходимости органические реагенты для маскирования, определения, разделения, концентрирования | навыками обоснованного выбора органических реагентов для применений в химическом анализе |

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы                                                           |                                      | Всего часов | Семестры (часы) |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-----------------|---|---|---|
|                                                                              |                                      |             | 8               | — |   |   |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                       |                                      | <b>40,2</b> | <b>40,2</b>     |   |   |   |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                           |                                      | <b>36</b>   | <b>36</b>       |   |   |   |
| Занятия лекционного типа                                                     |                                      | 12          | 12              | - | - | - |
| Лабораторные занятия                                                         |                                      | 24          | 24              | - | - | - |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)                   |                                      | -           | -               | - | - | - |
|                                                                              |                                      | -           | -               | - | - | - |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                               |                                      | <b>4,2</b>  | <b>4,2</b>      |   |   |   |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                        |                                      | 4           | 4               |   |   |   |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                               |                                      | 0,2         | 0,2             |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                                  |                                      | <b>31,8</b> | <b>31,8</b>     |   |   |   |
| <i>Курсовая работа</i>                                                       |                                      | -           | -               | - | - | - |
| <i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>                        |                                      | 10          | 10              | - | - | - |
| <i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i> |                                      | 11          | 11              | - | - | - |
| <i>Реферат</i>                                                               |                                      | 4           | 4               | - | - | - |
|                                                                              |                                      |             |                 |   |   |   |
| Подготовка к текущему контролю                                               |                                      | 6,8         | 6,8             | - | - | - |
| <b>Контроль:</b>                                                             |                                      |             |                 |   |   |   |
| Подготовка к экзамену                                                        |                                      | -           | -               |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                    | <b>час.</b>                          | <b>72</b>   | <b>72</b>       | - | - | - |
|                                                                              | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>40,2</b> | <b>40,2</b>     |   |   |   |
|                                                                              | <b>зач. ед</b>                       | <b>2</b>    | <b>2</b>        |   |   |   |

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма)

| №<br>раздел<br>а | Наименование разделов                                                                               | Количество часов |                      |    |    |                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|---------------------------|
|                  |                                                                                                     | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    | Самостоятельная<br>работа |
|                  |                                                                                                     |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                           |
| 1                | 2                                                                                                   | 3                | 4                    | 5  | 6  | 7                         |
| 1                | Основные понятия.<br>Органические реагенты в<br>спектрофотометрическом<br>анализе                   | 30               | 8                    |    | 12 | 13,8                      |
| 2                | Определение физико-<br>химических характеристик<br>органических реагентов.<br>Сенсоры на их основе. | 42               | 4                    |    | 12 | 18                        |
|                  | Итого:                                                                                              | 72               | 12                   |    | 24 | 31,8                      |

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

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование<br>раздела                                                                             | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Форма текущего<br>контроля                      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                               |
| 1 | Основные понятия.<br>Органические реагенты в<br>спектрофотометрическом<br>анализе.                  | Связь между строением молекул ОР и молярными коэффициентами поглощения ОР и их комплексов с ионами металлов. Хромофорные группировки. Влияние заместителей на свойства ОР. Характеристика реагентов, наиболее часто используемых при спектрофотометрическом определении тяжелых металлов в объектах окружающей среды                                                                            | Лабораторные<br>работы                          |
| 2 | Определение физико-<br>химических характеристик<br>органических реагентов.<br>Сенсоры на их основе. | Методы определения состава, молярных коэффициентов поглощения и констант устойчивости комплексов по изменению оптической плотности растворов. Расчет констант ионизации органических реагентов и констант устойчивости комплексных соединений из данных потенциометрического титрования. Возможности и ограничения спектрофотометрии и потенциометрии при определении соответствующих констант. | Лабораторные<br>работы<br>контрольная<br>работа |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа – не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

| №  | Наименование раздела                                                                                                    | Наименование лабораторных работ                                                                                | Форма текущего контроля    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1  | 2                                                                                                                       | 3                                                                                                              | 4                          |
| 2. | Основные понятия. Органические реагенты в спектрофотометрическом анализе.                                               | Спектрофотометрическое определение константы диссоциации диметилглиоксима и нитрозо-R-соли                     | Защита лабораторной работы |
| 3. |                                                                                                                         | Определение константы устойчивости диметилглиоксимата никеля методом экстракции                                | Защита лабораторной работы |
| 4. | Определение физико-химических характеристик органических реагентов. Сенсоры на их основе. Определение физико-химических | Спектрофотометрическое определение железа (III) с сульфосалициловой кислотой при различных значениях pH        | Защита лабораторной работы |
| 5. |                                                                                                                         | Определение состава комплексных соединений мели (II) и никеля (II) с нитрозо-R- солью методом изомольных серий | Защита лабораторной работы |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) – не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС                                        | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                                   |
|---|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1 | Проработка учебного (теоретического) материала | Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. |
| 2 | Выполнение индивидуальных заданий              | Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. |

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

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,

### 3. Образовательные технологии

Лекции представляют собой систематические обзоры основных законов науки о органических реагентах, применяемых в аналитической химии.

| Семестр       | Вид занятия<br>(Л, ПР, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии                     | Количество часов |
|---------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 8             | <i>ЛР</i>                  | Беседы, разбор экспериментально полученных данных, работа в малых группах | 24               |
| <i>Итого:</i> |                            |                                                                           | 24               |

На лабораторных работах выполняется лабораторный практикум по темам курса, моделируются основные процессы и изучаются в ходе эксперимента закономерности их протекания. Они проводятся в лабораториях, оснащенных всем необходимым (посудой, реактивами и специальным оборудованием). Лабораторные работы предполагают использование множества взаимосвязанных и взаимно-дополняющих методов, направленных на широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Часть лабораторных работ проводится в форме обсуждения проблемы, работы в малых группах.

Дискуссия строится на основе диалогического общения участников в процессе обсуждения и разрешения теоретических и практических проблем. Студентам предлагается сравнить и проанализировать варианты проведения эксперимента, высказать своё мнение, задать вопросы.

Опрос студентов проводится на лабораторных работах по итогам выполнения лабораторного практикума.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

##### **Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим лабораторные занятия на основе выполнения студентами домашних заданий и лабораторного практикума. Для проведения текущего контроля используются следующие формы контроля: опрос, защита лабораторных работ, контрольные работы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации 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.

### **Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

Текущий контроль - систематическая проверка знаний теоретических основ метода, которая осуществляется на каждом лекционном и практическом занятии в виде дискуссионных вопросов и небольших творческих заданий, а также умения выполнять все процессы, расчеты, предусматриваемые методиками лабораторных работ, грамотно оформлять экспериментальной части графически и в виде таблиц,

Итоговый контроль - зачет.

Оценка знаний по дисциплине Б1.в.од.4 «Органические реагенты в аналитической химии» на зачете предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степени усвоения и систематизации основного понятийного аппарата, знаний учебного курса, умения делать доказательные выводы и обобщения. Оценивается не только глубина понимания основных проблем учебной дисциплины, но и умение использовать в ответе практический материал.

.

### **Примеры вопросов для защиты лабораторной работы**

В чем состоит особенность взаимодействия ионов металлов с комплексоном III?

Назовите основные факторы, определяющие реакционную способность органического реагента. Ответ поясните примерами.

Чем объясняется окраска комплексов переходных металлов с неокрашенными лигандами?

Как можно повысить растворимость органических реагентов и их комплексов с ионами металлов?

Как можно понизить растворимость органических реагентов и их комплексов с ионами металлов?

### **Пример задания контрольной работы**

Напишите структурные формулы бензо-1,2-хинондиоксима и 1,2-циклогександиондиоксима. Как вы считаете, какой из органических реагентов бензо-1,2-хинондиоксим или 1,2-циклогександиондиоксим будут наиболее координационно активен по отношению к ионам переходных металлов? Почему? И в каком виде анализа возможно их использования кроме спектрофотометрического? Объясните свое предположение

### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

- Чем определяется дентатность лиганда (ОР)? Ответ поясните примерами.
- Назовите основные типы ОР. Приведите примеры.
- Что такое эфирный хелат? Приведите примеры.
- Какие соединения принято называть внутрикомплексными? Приведите примеры катионных хелатов..
- Назовите факторы, влияющие на устойчивость соединений ОР с ионами металлов.

- В чем проявляется хелатный эффект? В чем состоит сущность энтропийного толкования хелатного эффекта?
- Как влияет количество циклов, образуемых ионом металла с реагентом, на величину хелатного эффекта?
- Почему полиамины выбраны в качестве модельных соединений при изучении хелатного эффекта?
- Назовите основные факторы, определяющие реакционную способность органического реагента. Ответ поясните примерами.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1.1 Основная литература:**

1. Основы аналитической химии : учебник для студентов вузов : в 2 т. Т. 1 / под ред. Ю. А. Золотова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010.
2. Аналитическая химия : в 2 т. Т. 2 / Кристиан, Гэри ; пер. с англ. А. В. Гармаша и др. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009
3. Лейкин Ю. А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов. М: Бином. Лаборатория знаний. – 2011. – 414с.

### **5.1.2. Электронные издания основной литературы:**

1. Лейкин Ю. А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов. М: Бином. Лаборатория знаний. – 2011. – 414с. (<https://www.book.ru/book/923976/view2/1>)
2. Васильева В.И., Стоянова О.Ф., Шкутина И.В., Карпов С.И., Селеменев В.Ф., Семенов В.Н. Спектральные методы анализа. Практическое руководство. Учебное пособие. Сер: Учебники для вузов. Специальная литература. С.-Пб. Лань 2014г. 416 с. (<https://e.lanbook.com/reader/book/50168/#1>)

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Марченко З. Методы спектрофотометрии в УФ и видимой областях в неорганическом анализе // 3. Марченко, М. Бальцежак ; пер. с пол. А. В. Гармаша. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний . – 2007. – 711 с.
2. Майстренко В.Н., Клюев Н.А. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 323

### **5.2.2. Электронные издания дополнительной литературы:**

Аналитическая химия: химические методы анализа : учебное пособие / Е.Г. Власова и др., О.М. Петрухин, Л.Б. Кузнецова, под ред. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 462 с. (<https://www.book.ru/book/928910/view2/1>)

### **5.3 Периодические издания:**

1. Журнал аналитической химии.
2. Сорбционные и хроматографические процессы [www.sorpchrom.vsu.ru](http://www.sorpchrom.vsu.ru)
3. Аналитика и контроль. <http://aik-journal.ustu.ru>
4. Журнал прикладной химии

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

[www.scopus.com](http://www.scopus.com), Библиографическая и реферативная база данных для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях

[www.scirus.com](http://www.scirus.com), специализированная поисковая система научной

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **Методические рекомендации студентам по организации изучения дисциплины «Органические реагенты в аналитической химии»**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

#### **Работа с конспектом лекций**

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

#### **Выполнение лабораторных работ**

Целями проведения лабораторных работ являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению лабораторной работы путем короткого собеседования и проверки наличия у студентов заготовленных протоколов проведения работы.

Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите:

- название работы;
- заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории.

Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

#### **Организация самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов связана с планированием эксперимента, проведением математических расчетов и обработки полученных данных, проработкой и повторением лекционного материала и материала учебников, изучением самостоятельно некоторых разделов курса, подготовкой к контрольным работам.

Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

| Наименование разделов, тем | Перечень теоретических вопросов и иных заданий по самостоятельной работе студентов |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основные понятия. Органические реагенты в спектрофотометрическом анализе.                | Термодинамические и условные константы образования комплексных соединений. Стандартизация условий при определении констант устойчивости: температура, ионная сила и pH раствора. Принцип постоянной ионной силы. Требования к сильным электролитам, используемым для создания постоянной ионной силы раствора. Электронные спектры комплексов - источник информации об их строении, составе и устойчивости. Изучение ассоциации и диссоциации реагента.                                                                                                                                            |
| Определение физико-химических характеристик органических реагентов. Сенсоры на их основе | Расчет ступенчатых констант устойчивости комплексов из основных функций комплексообразования. Методы определения состава, молярных коэффициентов поглощения и констант устойчивости комплексов по изменению оптической плотности растворов. Потенциометрия как источник информации о составе и устойчивости комплексных соединений в растворах. Расчет констант ионизации органических реагентов и констант устойчивости комплексных соединений из данных потенциометрического титрования. Возможности и ограничения спектрофотометрии и потенциометрии при определении соответствующих констант.? |

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

Для построения графиков и выполнения необходимых расчётов для лабораторных работ необходима программа MSExcel.

### **8.2 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| №  | Вид работ              | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лекционные занятия     | Лекционная аудитория                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. | Лабораторные занятия   | Лаборатория, рассчитанная на 10-12 человек и оснащённая лабораторной химической посудой, реактивами и аналитическим оборудованием: встряхиватель лабораторный, электроплитки, весы аналитические ВЛР 200, весы технические ВЛКТ-500, шкаф сушильный, магнитная мешалка Leki, иономер «Эксперт-001», фотоколориметры КФК, Leki .                                  |
| 3. | Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов осуществляется в читальных залах библиотеки КубГУ, зале реферативных журналов, вычислительном центре КубГУ, Интернет-центре, а также других аудиториях факультета химии и высоких технологий с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |