

Министерство науки и высшего образования 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.

» *mae*

2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.05 ХИМИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 Химия

Направленность (профиль): Химическая экспертиза и экологическая безопасность

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Прикладной химический анализ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составил(и):

В.В. Коншин, доцент кафедры аналитической химии, канд. хим. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 6 от «6» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой аналитической химии

З.А. Темердашев, д-р. хим. наук, проф.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 6 «16» 05 2019г.

Председатель УМК факультета

Т.П. Стороженко канд. хим. наук, доцент

Рецензент:

Диденко Д.А., генеральный директор ООО «ЭйрЛаб»

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

**1.1 Цель дисциплины** — усвоение теоретических основ химической токсикологии и приобретение практических навыков проведения химико-токсикологических экспертиз.

**1.2 Задачи дисциплины** — теоретическое и практическое изучение основ химической токсикологии. Приобретение навыков выполнения химико-токсикологических экспертиз.

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

Дисциплина Б1.В.05 «Химическая токсикология» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия. Информационно и логически связана со следующими дисциплинами: аналитическая химия, общая и неорганическая химия.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин базовой и вариативной части «Пробоотбор и пробоподготовка», «Метрологические основы химического анализа», «Современные методы аналитической химии», «Методы экоаналитического контроля суперэкоотоксикантов», а также ряда других дисциплин по выбору вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ПК-2, ПК-5

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                       | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                     |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |
|--------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                             | знать                                                                                                                                           | уметь                                                                                                                                                                                                     | владеть                                                                                                                                                       |
| 1.     | ПК-2               | владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, экспертиз, сертификационных испытаний, обработке полученных результатов | методы определения количественного состава пробы, технику выполнения химического анализа, физические и химические свойства веществ и материалов | пользоваться измерительными приборами, готовить и стандартизировать растворы, проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности, по результатам анализа делать обоснованные выводы | техникой проведения эксперимента с применением современного оборудования, приемами вычисления результатов анализа и методами оценки достоверности результатов |
| 2.     | ПК-5               | Способен применять основные законы и закономерности развития аналитической химии при анализе полученных результатов                                                         |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы                                                           |                               | Всего часов | Семестры (часы) |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------|---|---|---|
|                                                                              |                               |             | 8               | - | - | - |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                       |                               | 84,3        | 84,3            |   |   |   |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                            |                               | 80          | 80              |   |   |   |
| Занятия лекционного типа                                                     |                               | 20          | 20              |   |   |   |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)                   |                               | нет         | нет             |   |   |   |
| Лабораторные занятия                                                         |                               | 60          | 60              |   |   |   |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                               |                               |             |                 |   |   |   |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                        |                               | 4           | 4               |   |   |   |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                               |                               | 0,3         | 0,3             |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                                  |                               | 35,8        | 35,8            |   |   |   |
| <i>Курсовая работа</i>                                                       |                               | -           | -               |   |   |   |
| <i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>                        |                               | 33          | 33              |   |   |   |
| <i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i> |                               |             |                 |   |   |   |
| <i>Реферат</i>                                                               |                               | -           | -               |   |   |   |
| <i>Подготовка к текущему контролю</i>                                        |                               | 26,7        | 26,7            |   |   |   |
| <b>Контроль:</b>                                                             |                               |             |                 |   |   |   |
| Подготовка к экзамену                                                        |                               |             |                 |   |   |   |
| Общая трудоемкость час                                                       | Час.                          | 144         | 144             |   |   |   |
|                                                                              | В том числе контактная работа | 84,3        | 84,3            |   |   |   |
|                                                                              | зач. ед.                      | 4           | 4               |   |   |   |

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № раздела | Наименование разделов                                                                                                  | Количество часов |                   |    |    |                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|           |                                                                                                                        | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|           |                                                                                                                        |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1         | 2                                                                                                                      | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1.        | Введение в токсикологическую химию                                                                                     | 4                | 2                 | -  | -  | 2                    |
| 2.        | Токсикологическая химия и биохимическая токсикология. Биотрансформация ксенобиотиков в организме человека и животного. | 13               | 2                 | -  | 8  | 3                    |
| 3.        | Методы изолирования и обнаружения ядовитых веществ.                                                                    | 24               | 2                 | -  | 18 | 4                    |
| 4.        | Летучие яды. Ядовитые пары и газы.                                                                                     | 18               | 2                 | -  | 12 | 4                    |
| 5.        | Группа токсикантов неорганической природы. Металлические яды                                                           | 18               | 2                 |    | 12 | 4                    |

| № раз-дела | Наименование разделов                                                                     | Количество часов |                   |    |    |                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|-----------------------|
|            |                                                                                           | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеауди-торная работа |
|            |                                                                                           |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                       |
| 6.         | Пестициды. Химико-токсикологическое обнаружение и определение.                            | 12               | 2                 |    | 6  | 4                     |
| 7.         | Химико-токсикологическое обнаружение и определение лекарственных и наркотических веществ. | 14               | 4                 |    | 6  | 4                     |
| 8.         | Яды растительного происхождения                                                           | 6                | 2                 |    | -  | 4                     |
| 9.         | Яды животного происхождения                                                               | 12               | 2                 |    | 6  | 4                     |
|            | <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>                                                       | 113              | 20                | -  | 60 | 33                    |
|            | <i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>                                              | 4                |                   |    |    |                       |
|            | <i>Промежуточная аттестация (ИКР)</i>                                                     | 0,3              |                   |    |    |                       |
|            | <i>Подготовка к текущему контролю</i>                                                     | 26,7             |                   |    |    |                       |
|            | <i>Общая трудоемкость по дисциплине</i>                                                   | 148              |                   |    |    |                       |

Примечание: Л-лекции, ПЗ-практические занятия/семинары, ЛР-лабораторные работы, КРС-самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела                                                                                                   | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Форма текущего контроля                            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                  |
| 1. | Введение в токсикологическую химию                                                                                     | Токсикология и токсикологическая химия. Предмет и задачи. Взаимосвязь с другими дисциплинами.<br>Направления и основные разделы токсикологической химии. Химико-токсикологический анализ: основные направления, объекты и специфические особенности. Этапы становления и развития токсикологической химии.<br>Классификация ядов и отравлений. Доза (концентрация) ядовитого вещества. Основные методы детоксикации организма.                                                                                         | Устный опрос<br>Самостоятельная проверочная работа |
| 2. | Токсикологическая химия и биохимическая токсикология. Биотрансформация ксенобиотиков в организме человека и животного. | Токсикодинамика. Общая характеристика токсического действия. Формирование токсического эффекта.<br>Специфические и неспецифические взаимодействия с мишенями токсичности. Корреляция структуры и токсичности. Основные понятия токсикокинетики. Пути поступления ядов в организм. Транспорт через клеточные мембраны. Распределение и абсорбция ксенобиотиков. Основные пути экскреции. Понятие летального синтеза. Процессы превращения веществ в организме, I и II фаза метаболизма. Факторы, влияющие на метаболизм | Устный опрос<br>Самостоятельная проверочная работа |

|    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                               |
|----|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|    |                                                     | ксенобиотиков. Образование трупных ядов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |
| 3. | Методы изолирования и обнаружения ядовитых веществ. | <p>Объекты химико-токсикологического анализа и их подготовка к изолированию ядовитых веществ. Экстракция и сорбция ядовитых веществ. Изолирование лекарственных и наркотических веществ амфифильными растворителями. Изолирование подкисленной водой. Изолирование подщелоченной водой. Твердофазная экстракция наркотических и одурманивающих веществ из мочи. Экстракция органическими растворителями.</p> <p>Экстракция водой в сочетании с диализом. Методы минерализации. Методы мокрой минерализации. Методы сухого озоления. Методы изолирования летучих ядов. Метод перегонки с водяным паром. Методы микроперегонки и микродиффузии. Методы предварительного анализа. Понятие об аналитическом скрининге в химико-токсикологическом анализе.</p> <p>ТСХ-скрининг. Газожидкостная хроматография. Иммунохимические методы скрининга лекарственных и наркотических веществ. Аналитический скрининг с помощью химических реакций. Методы подтверждающего анализа. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Методы ИК- и УФ-спектроскопии. Хромато-масс-спектрометрия Люминесцентный метод анализа. Микрористаллоскопический метод.</p> <p>Фармакологические (физиологические) пробы. Фармакогностический анализ</p> | <p>Устный опрос</p> <p>Самостоятельная проверочная работа</p> |
| 4. | Летучие яды. Ядовитые пары и газы.                  | <p>Общая характеристика группы, классификация, токсикологическое значение. Процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравлений. Метанол и этанол, особенности метаболизма и токсического действия.</p> <p>Физико-химические основы метода перегонки с водяным паром. Методы дистилляции. Количественное определение летучих ядов методом ГЖХ. Обнаружение и определение летучих ядов с помощью химических реакций. Оксид углерода, Хлор, сероводород и циановодород, оксиды азота. Механизм токсического действия.</p> <p>Методы химико-токсикологического ана-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Устный опрос</p> <p>Самостоятельная проверочная работа</p> |

|    |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|    |                                                                                          | лиза.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| 5. | Группа токсикантов неорганической природы.<br>Металлические яды                          | Химико-токсикологический анализ кислот, щелочей, нитритов, нитратов. Методы обнаружения и количественного определения. Токсикология металлических ядов. Процессы метаболизма, биомишени, механизмы токсичности. Современные методы определения металлических ядов. Общая характеристика и токсикологическое значение.                                                                                                                        | Устный опрос<br>Самостоятельная проверочная работа |
| 6. | Пестициды. Химико-токсикологическое обнаружение и определение.                           | Общая характеристика и классификация пестицидов. Метаболизм и особенности токсикологического действия. Химико-токсикологическое значение и анализ хлор-, фосфорсодержащих пестицидов и эфиров карбаминовой кислоты. Производные бипиридила. Соединения антихолинэстеразного действия. Химико-токсикологическое значение и анализ пиретроидов. Фториды и кремнефториды. Методы обнаружения пестицидов.                                        | Устный опрос<br>Самостоятельная проверочная работа |
| 7. | Химико-токсикологическое обнаружение и определение лекарственных и наркотических веществ | Особенности токсического действия лекарственных веществ. Процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Производные барбитуровой и п-аминобензойной кислоты. Производные хинолина, 1,4-бензодиазепина, фенотиазина и пиразола. Основные группы наркотических, психотропных и сильнодействующих веществ. Особенности метаболизма и токсического действия. Методы, химико-токсикологического анализа наркотических веществ. | Устный опрос<br>Самостоятельная проверочная работа |
| 8. | Яды растительного происхождения                                                          | Ядовитые растения и грибы. Токсические вещества, содержащиеся в ядовитых растениях и грибах. Особенности метода изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения.                                                                                                                                                                                                                                                | Устный опрос<br>Самостоятельная проверочная работа |
| 9. | Яды животного происхождения                                                              | Токсические вещества животного происхождения, особенности метода изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Устный опрос<br>Самостоятельная проверочная работа |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы 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 | Проработка учебного материала  | Учебники из списка основной литературы                                                    |
| 2 | Подготовка к текущему контролю | Учебники из списка основной литературы                                                    |

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,
- 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.

## **3. Образовательные технологии**

В процессе освоения учебной дисциплины «Химическая токсикология» используются следующие образовательные технологии: аудиторная работа в виде традиционных форм: лекции, лабораторной работы и самостоятельная работа студентов. Предусмотрен показ электронных презентаций. Теоретические вопросы, касающиеся той или иной лабораторной работы, готовятся студентами дома. Дополнительно для домашнего выполнения дается несколько задач для решения из учебника. В лаборатории перед каждой работой преподавателем проводится допуск к лабораторной работе в виде устного опроса студентов и проверкой домашнего задания. Студенты, получившие допуск, выполняют лабораторную работу согласно методике. Все работы заканчиваются анализом раствора с неизвестной концентрацией, выданных лаборантом. Выполняется не менее 3-х параллельных определений. Результаты обрабатываются методом математической статистики. Оформляется отчет по работе. Результаты анализа и допуска к работе оцениваются преподавателем по пятибалльной системе. В рамках изучения курса предусмотрено посещение экологических лабораторий и научных центров. 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 коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

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

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы студентов:

- работа с конспектом лекции;
- решение задач и упражнений по образцу;
- подготовка к лабораторной работе;
- обработка результатов лабораторных работ;
- поиск информации в сети Интернет и литературе;

- подготовка к сдаче зачёта.

| Семестр | Вид занятия<br>(Л, ПР, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии                                                       | Количество часов |
|---------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 8       | ЛР                         | Экскурсии в специализированные лаборатории УНПК «Аналит», решение проблемных ситуаций в составе малых групп | 12               |
| Итого:  |                            |                                                                                                             | 12               |

#### 4. Оценочные и методические материалы

##### 9.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины.

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольных работ, лабораторного практикума, участия в устном опросе и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету. Зачёт получает студент, выполнивший и защитивший все лабораторные работы, успешно написавший все контрольные работы, прошедшие собеседование по предложенным темам.

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № раздела | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |                          |
|-----------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|           |                                          |                                               | Текущий контроль                 | Промежуточная аттестация |
| 1         | Введение в токсикологическую химию       | ПК-2, ПК-5                                    | Устный опрос, самостоятель-      | Вопросы к зачету № 1-17  |

|   |                                                                                                                        |            |                                                 |                          |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
|   |                                                                                                                        |            | ная работа,<br>защита ЛР                        |                          |
| 2 | Токсикологическая химия и биохимическая токсикология. Биотрансформация ксенобиотиков в организме человека и животного. | ПК-2, ПК-5 | Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР | Вопросы к зачету № 28-38 |
| 3 | Методы изолирования и обнаружения ядовитых веществ.                                                                    | ПК-5, ПК-5 | Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР | Вопросы к зачету № 18-27 |
| 4 | Летучие яды. Ядовитые пары и газы.                                                                                     | ПК-2, ПК-5 | Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР | Вопросы к зачету № 39-47 |
| 5 | Группа токсикантов неорганической природы.                                                                             | ПК-2, ПК-5 | Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР | Вопросы к зачету № 28-38 |
| 6 | Пестициды. Химико-токсикологическое обнаружение и определение.                                                         | ПК-2, ПК-5 | Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР | Вопросы к зачету № 28-38 |
| 7 | Химико-токсикологическое обнаружение и определение лекарственных и наркотических веществ.                              | ПК-2, ПК-5 | Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР | Вопросы к зачету № 28-38 |
| 8 | Яды растительного происхождения                                                                                        | ПК-2, ПК-5 | Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР | Вопросы к зачету № 28-38 |
| 9 | Яды животного происхождения                                                                                            | ПК-2, ПК-5 | Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР | Вопросы к зачету № 28-38 |

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

| Код и наименование компетенций                                                                                                                             | Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания |                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                            | Оценка                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                            | Не зачтено                                                                                           | Зачтено                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-2: владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, экспертиз, сертификационных испытаний, обработке | Знает - отсутствие знаний                                                                            | Знает – основы теории химического эксперимента, методы количественного химического анализа, физические методы исследования, физико-химические методы анализа, физические и химические свойства веществ и материалов |
|                                                                                                                                                            | Умеет – отсутствие умений                                                                            | Умеет - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффек-                                      |

|                        |                              |                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| полученных результатов |                              | тивность экспериментальных методов, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами                                                                    |
|                        | Владеет – отсутствие навыков | Владеет - техникой эксперимента, приемами измерения физических величин с заданной точностью, приемами измерения аналитического сигнала; навыками работы на приборах и интерпретации экспериментальных данных |

### Вопросы для подготовки к зачёту

1. Токсикология и токсикологическая химия. Предмет и задачи. Основные разделы. Хими́ко- токсикологический анализ, его особенности.
2. Этапы становления и развития токсикологической химии. Роль ученых, внесших свой вклад в развитие токсикологической химии.
3. Объекты хими́ко - токсикологического анализа.
4. Понятия ?яд?, ?отравление?. Классификация токсических веществ в токсикологической химии.
5. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме и факторы, влияющие на процесс распределения. Объем распределения.
6. Транспорт чужеродных соединений через мембраны организма. Типы мембран. Механизмы транспорта через мембрану.
7. Биотрансформация ксенобиотиков в организме. Этапы биотрансформации.
8. Основные пути. Инактивация. Метаболизм и токсичность.
9. Метаболизм органических соединений. Реакции микросомального и немикросомального окисления.
10. Метаболизм органических соединений. Реакции гидролиза и конъюгирования.
11. Экскреция чужеродных соединений и их метаболитов. Выведение токсических веществ через почки.  
Реабсорбция и выведение. Другие пути выведения чужеродных веществ (волосы, ногти и др.)
12. Группа веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром. Теоретическое обоснование дистилляции.  
Изолирование веществ дистилляцией с водяным паром.
13. Газожидкостная хроматография. Методы количественного определения. Применение газожидкостной хроматографии для обнаружения алифатических спиртов в крови и моче этилнитритным методом.  
Количественное определение этилового спирта.
14. Основы проведения общего (ненаправленного) судебно- химического анализа лекарственных средств. ТСХ-скрининг. Тонкослойная хроматография в общих и частных системах растворителей для веществ нейтрального, слабоосновного и кислого характера.
15. Синильная кислота и ее соли. Их исследование по общему ходу анализа: изолирование из биологического материала, обнаружение, количественное определение. Токсикологическое значение и метаболизм.

16. Частный метод изолирования синильной кислоты из внутренних органов трупа, из крови и мочи.  
Идентификация и количественное определение HCN при специальных исследованиях.
17. Ядовитые галогенопроизводные: хлороформ, хлоральгидрат, четыреххлористый углерод. Их изолирование, обнаружение и количественное определение. Токсикологическое значение отдельных веществ. Метаболизм.
18. Дихлорэтан в химико-токсикологическом отношении. Особенности изолирования и обнаружения дихлорэтана при специальных исследованиях. Количественное определение и токсикологическое значение.
19. Изолирование, обнаружение, количественное определение, токсикологическое значение и метаболизм метилового спирта.
20. Изоамиловый спирт, его изолирование и обнаружение. Токсикологическое значение.
21. Этиловый спирт. Химико-токсикологический анализ. Обнаружение этанола в выдыхаемом воздухе.  
Токсикологическое значение и метаболизм.
22. Этиленгликоль в химико-токсикологическом отношении. Особенности изолирования из биологического материала.
23. Формальдегид в химико-токсикологическом отношении.
24. Уксусная кислота в химико-токсикологическом отношении.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Факторы, определяющие эффективность выделения токсических веществ.
2. Способы и методы очистки извлечений и экстрактов из биологического материала, содержащих барбитураты.
3. Способы и методы очистки извлечений и экстрактов из биологического материала, содержащих алкалоиды.
4. Фенобарбитал и бутобарбитал в химико-токсикологическом отношении.
5. Барбамил и этаминал-натрия в химико-токсикологическом отношении.
6. Алкалоиды, производные пиридина: никотин, анабазин в химико-токсикологическом отношении.
7. Пахикарпин, его изолирование, обнаружение, количественное определение и токсикологическое значение.
8. Алкалоиды, производные тропана: атропин в химико-токсикологическом отношении.
9. Скополамин в химико-токсикологическом отношении.
10. Алкалоиды, производные тропана: кокаин в химико-токсикологическом отношении.  
Как доказать экгонин в трупном материале?
11. Алкалоиды, производные хинолина: хинин в химико-токсикологическом отношении.
12. Изолирование, обнаружение и количественно определение морфина при химико-токсикологических анализах, его токсикологическое значение.
13. Дионин (этилморфин) и кодеин в химико-токсикологическом отношении.
14. Промедол в химико-токсикологическом отношении.
15. Алкалоиды, производные индола: стрихнин, его изолирование, обнаружение и количественное определение.  
Токсикологическое значение.
16. Алкалоиды, производные пурина: кофеин. Изолирование, обнаружение кофеина при

химико-токсикологических исследованиях. Токсикологическое значение.

17. Производные фенотиазина: аминазин, дипразин, левомепромазин, тиоридазин в химико-токсикологическом отношении.

18. Химико-токсикологический анализ производных 1,4-бензодиазепа: оксазепам, нитразепам, диазепам, хлордиазепоксид ? по нативным веществам и метаболитам.

19. Химико-токсикологический анализ каннабиноидов. Объекты исследования, метаболизм (на примере  $\Delta^9$ ТГК).

20. Химико-токсикологический анализ фенилалкиламинов: амфетамин, метамфетамин. Метаболизм.

21. Производные пиразолона: антипирин в химико-токсикологическом отношении.

22. Производные пара-аминобензойной кислоты: новокаин в химико-токсикологическом отношении.

23. Ациклические алкалоиды: эфедрин в химико-токсикологическом отношении.

24. Изолирование, обнаружение и количественное определение серной, азотной и соляной кислот, их токсикологическое значение.

25. Едкие щелочи и аммиак. Нитриты. Изолирование, обнаружение и количественное определение в химико-токсикологическом анализе. Токсикологическое значение.

26. Общая характеристика пестицидов (ядохимикатов). Их классификация, токсикологическое значение.

27. Доказательство отравления гексахлораном в биологическом материале. Токсикологическое значение.

28. Полихлорциклодиены ? гептахлор в химико-токсикологическом отношении.

29. Производные карбаминовой кислоты (карбаматы) севин.

30. Изолирование  $\alpha$ -нафтола из свежего и загнившего трупного материала. Обнаружение и количественное определение при химико-токсикологических исследованиях. Токсикологическое значение и метаболизм севина.

31. Органические соединения фосфора (ФОС). Их характеристика. Отдельные представители ФОС: метафос, меркаптофосы, хлорофос, карбофос. Общие методы их изолирования, обнаружения и количественного определения при химико-токсикологических исследованиях.

32. Изолирование, обнаружение и определение хлорофоса, дихлофоса и дихлорацетальдегида при химико-токсикологических исследованиях. Токсикологическое значение хлорофоса и ДДВФ, их метаболизм.

33. Соединения фтора в химико-токсикологическом отношении.

34. Оксид углерода, его обнаружение при химико-токсикологическом исследовании. Токсикологическое значение.

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

### **5.1 Основная литература:**

1. Токсикологическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Сальникова, Е.А. Кудрявцева, С.В. Лебедев, М.Г. Скальная. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 228 с. URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259361>

2. Плетенёва, Т.В. Токсикологическая химия [Текст]: учебник / Т.В. Плетенёва, А.В. Сыро-ешкин, Т.В. Максимова; под ред. Т.В. Плетенёвой. – М.: Гэотар-Медиа, 2013. – 512 с.

3. Плетенёва, Т.В. Токсикологическая химия [Текст]: учебник / Т.В. Плетнёва. – М.: ЭКСМО, 2008. – 560 с.
4. Плетенёва Т.В. Токсикологическая химия [Текст]: практикум / Т.В. Плетнёва. – М.: ЭКСМО, 2008. – 528 с.
5. Прикладной химический анализ: Практическое руководство. Под.ред. Т.Н. Шеховцовой, О.А. Шпигуна, М.В. Попика. – М.: Изд-во МГУ, 2010.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используются специальные сервисы в электронно-библиотечных системах (ЭБС), доступ к которым организует Научная библиотека КубГУ.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Васильев В.П. Аналитическая химия: сборник вопросов, упражнений и задач: учебное пособие для студентов вузов / В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова - 4-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2006.
2. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль в 2-х томах/ под. Ред. Т.Н. Шеховцовой.- Краснодар. Арт-Офис.-2007.
3. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учеб. / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/45926/?demoKey=f091f49cf34d208acd611d5fac279600#1>
4. Шачнева, Е.Ю. Хемометрика. Базовые понятия [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/90051/?demoKey=9cb83187d1b2062c89612da7a195a84a#1>

### **5.3. Периодические издания:**

1. «Журнал аналитической химии», Россия, Москва.
2. «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», Россия, Москва.
3. «Аналитика и контроль», Россия, Екатеринбург.

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

Успешное освоение дисциплины требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на занятиях, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой. Используются указания к лабораторным работам, разработанным в электронном виде.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

- 1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

При проработке лекционного материала и выполнении лабораторной работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

Самостоятельная работа студентов связана с планированием эксперимента, проведением математических расчетов и обработки полученных данных, проработкой и повторением лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, изучением самостоятельно некоторых разделов курса, подготовкой к контрольным работам, оформлением лабораторных работ и подготовкой к их защите, подготовкой к текущему контролю и промежуточной аттестации.

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.

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

### **7.1. Перечень информационных технологий**

Использование электронных презентаций при проведении занятий. Проверка самостоятельно решенных задач и консультирование посредством электронной почты.

### **7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

В курсе лабораторных работ используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel). Специализированные обучающие компьютерные программы по отдельным разделам или темам не используются.

### **7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Электронная библиотечная система издательства «Лань»
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»
3. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

4. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

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

| № | Вид работ                                  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лекционные занятия                         | Лекционная аудитория, переносная презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением (ПО)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | Лабораторные занятия                       | Учебные лаборатории укомплектованные, специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловыми досками, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы аналитические ВЛР-200, шкаф сушильный ШС-80, плитки электрические, комплект оборудования для титрования, комплект оборудования для колоночной и плоскостной хроматографии, наборы химической посуды и реактивов |
| 3 | Самостоятельная работа                     | Читальный зал, Зал периодических изданий, Зал доступа к электронным ресурсам каталогам библиотеки ФГБОУ ВО "КубГУ", аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета                   |
| 4 | Групповые (индивидуальные) консультации    | Аудитория 234С, 252С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5 | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория 234С, 252С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |