

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП



Б.М. Насибулина

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой экологии,
природопользования, землеустройства и
безопасности жизнедеятельности



М.В. Валов

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Гибридные методы контроля окружающей среды»

Составитель(и)	Насибулина Б.М., доцент, д.б.н., профессор
Направление подготовки / специальность	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) ОПОП	Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очная
Год приёма	2023
Курс	4
Семестр	7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Гибридные методы контроля окружающей среды» – дать систематизированное представление о методах экологических исследований как средстве изучения состояния окружающей среды.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): «Гибридные методы контроля окружающей среды»: изучение воздействий на экосистемы и внутрисистемные биохимические взаимодействия; обнаружения и идентификации биологически активных веществ антропогенного и природного происхождения; методов биоиндикации и биотестирования; методов обнаружения и идентификации неорганических веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Контроль качества окружающей среды» относится к относится к элективным дисциплинам Б1.В.Д.10.01, осваивается в 7 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Безопасность жизнедеятельности

Знания: законов окружающего мира в их взаимосвязи, фундаментальных принципов и методов решения научно-технических задач

Умения: осуществлять преобразования математических выражений, проводить математические вычисления и решать задачи по физике и химии

Навыки: формирование навыков по применению положений фундаментальной физики и химии к грамотному научному анализу ситуаций, выполнения пояснительного рисунка к задачам, анализа поставленной задачи

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Промышленная экология.

Знания: Понимание экосистем, биосферы и их компонентов. Знание принципов устойчивого развития.

Умения: Разрабатывать и внедрять программы по охране окружающей среды и снижению негативного воздействия.

Навыки: Способность выявлять проблемы и находить эффективные решения в области охраны окружающей среды и управления отходами.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

профессиональных (ПК): ПК.6 - Способен обеспечить проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;

ПК.8. Способен к установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, разработать превентивные меры по возникновению негативных последствий

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК.6. Способен обеспечить проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной	ПК. 6.1. Знать нормативные правовые акты Российской Федерации, регламентирующие процедуру организации и проведения производственного контроля за соблюдением промышленной безопасности на опасных производственных объектах.	ПК.6.2. Уметь проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах и разрабатывать предложения и рекомендации о приостановлении работ, осуществляемых на опасном производственном объекте, создающих угрозу жизни и здоровью работников, или работ, которые могут привести к аварии или инцидентам на опасном производственном объекте.	ПК.6.3. Владеть навыками проведения мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, устранению нарушений требований промышленной безопасности

	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК.8. Способен к установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, разработать превентивные меры по возникновению негативных последствий	ПК.8.1. Знать источники выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в организации и источники образования отходов в организации; Технологические процессы и режимы производства продукции в организации.	ПК.8.2. Уметь применять способы по установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов, и подходы ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды.	ПК.8.3. Владеть навыками подготовки предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, в том числе 54 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 36 часов — лекции, 18 часов — практические, семинарские занятия и 18 часов — на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. Работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Принципы организации контроля состояния окружающей среды.	7	6	3			3	Коллоквиум Доклад с презентацией Практические задания
2	Основные подходы используемые в системе		6	3			3	Коллоквиум

между организмами различных систематических групп													
Биоиндикационные методы оценки состояния окружающей среды	12	+	+										2
Сочетание хроматографии и спектроскопических методов	12	+	+										2
Комбинации гибридных методов. Надежность идентификации. Качественный и количественный анализ.	12	+	+										2
Итого	72												

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Тема 1. Принципы организации контроля состояния окружающей среды.

Проблема определения низких концентраций компонентов и анализа сложных объектов. Значение разделения и концентрирования в улучшении метрологических характеристик методик анализа и их эффективности. Гибридные (комбинированные) методы анализа, сочетающие процессы разделения с неселективным и селективным детектированием. Хроматография. Сочетание хроматографии и спектроскопических методов определения. Хромато-масс-спектрометрия (ГХ–МС, ЖХ-МС), хроматография в сочетании с ИК-Фурье спектрометрией (ГХ-ФПИК, ЖХ-ФПИК). Значение «многомерности» данных в анализе сложных объектов. Сущность хроматографического метода анализа. История его возникновения и развития. Современное состояние метода, области применения, значение среди других аналитических методов. Классификация хроматографических методов по режиму хроматографирования, агрегатному состоянию фаз, механизму взаимодействия сорбат – сорбент, применяемой технике, способу относительного перемещения фаз.

Тема 2. Основные подходы используемые в системе биомониторинга

Основные характеристики хроматографического процесса и параметры хроматограмм. Параметры удерживания. Время удерживания. Мертвое время. Объем удерживания. Абсолютные и исправленные величины удерживания. Коэффициент емкости. Коэффициент удерживания, его физический смысл. Основное уравнение хроматографирования. Параметры разделения. Коэффициент распределения. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Коэффициент разделения. Число разделений. Степень разделения (разрешение). Критерии

разделения и селективности. Качественный анализ в хроматографии. Подходы к идентификации веществ: использование индексов удерживания, стандартной добавки и свидетеля, графических методов, спектральных и химических методов. Количественный анализ. Измерение площадей и высот пиков. Графическое, автоматическое измерение и расчет площади пиков разного вида. Использование ПЭВМ. Методы количественного анализа: метод абсолютной градуировки, метод внутренней нормализации, метод внутреннего стандарта, метод добавок. Достоинства и недостатки методов, границы их применения. Источники ошибок. Воспроизводимость результатов измерений.

Тема 3. Эколого биохимические взаимодействия между организмами различных систематических групп

Общая характеристика метода. Теоретические основы метода. Аналитические возможности газо-адсорбционной и газо-жидкостной хроматографии. Аппаратура для газовой хроматографии. Устройства ввода проб в колонку. Дозирующие устройства для газов и жидкостей. Хроматографические колонки. Насадочные колонки и их заполнение. Подготовка (кондиционирование) колонок. Капиллярные колонки и материалы для их изготовления. Термостаты. Блоки подготовки газов. Газы-носители. Измерение расхода газа-носителя. Время удерживания несорбирующегося газа (t_R), методы его определения. Влияние температуры на удерживание и разделение. Изотермический режим хроматографирования и программирование температуры колонки. Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) хроматография (ГАХ). Газо-жидкостная хроматография (ГЖХ). Высокоэффективная капиллярная газовая хроматография. Реакционная газовая хроматография. Ионная хроматография. Сущность метода ионной хроматографии (ионо-обменной хроматографии в варианте ВЭЖХ).

Тема 4. Биоиндикационные методы оценки состояния окружающей среды

Специфика метода. Классический вариант (низкого давления) и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Аппаратура для ВЭЖХ. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Системы ввода элюента и анализируемой пробы. Насосы, колонки. Детекторы и их выбор: фотометрические, флуориметрические, рефрактометрические, электрохимические. Отечественные и зарубежные жидкостные хроматографы. Жидкостно-твердофазная (адсорбционная) хроматография. Жидкостно-твердофазная ионообменная хроматография. Эксклюзионная хроматография (гель-хроматография). Сущность метода. Гидрофильные и гидрофобные гели. Особенности механизма удерживания молекул. Области применения гель-хроматографии.

Тема 5. Сочетание хроматографии и спектроскопических методов

Задачи, решаемые при сочетании хроматографического разделения с методами спектроскопического определения и идентификации веществ в режиме "on-line". Системы, используемые в аналитической практике и разрабатываемые, их достоинства и недостатки. Хромато-масс-спектрометрия (ГХ-МС и ЖХ-МС). Блок-схема и принцип действия масс-спектрометра. Типы ионных источников и масс-анализаторов. Разрешающая способность масс-анализатора. Процессы в ионных источниках (электронный удар – ЭУ и химическая ионизация – ХИ). Принцип действия масс-анализаторов (квадрупольный, времяпролетный), используемых при детектировании в хроматографии. Достоинства квадрупольных масс-анализаторов. Принципы регистрации ионных пучков. Представления о направлениях масс-фрагментации органических веществ. Применение масс-спектрометрии как метода внутрифазного разделения. Чувствительность метода. Проблема «гибридизации» газового хроматографа с масс-спектрометром. Типы интерфейсов в приборах ГХ-МС. Системы молекулярной сепарации в ГХ-МС. Перспективы интерфейса прямого соединения с капиллярной колонкой газового хроматографа.

Тема 6. Комбинации гибридных методов. Надежность идентификации. Качественный и количественный анализ.

Представление о фоновом содержании элементов изучаемой территории (акватории). Методы атомно-абсорбционной и эмиссионной спектрофотометрии. Полярографическое определение. Количественное определение - следующий этап контроля окружающей среды после обнаружения и идентификации для известных веществ с установленными ПДК

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Состав заданий для занятия планируется с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов. Продолжительность занятия составляет не менее двух академических часов. В педагогической литературе описаны и практически применяются разнообразные методы и приемы активизации самостоятельной работы студентов:

- а) метод индивидуализации домашних заданий,
- б) при организации групповой деятельности студентов использование «Метода проектов» с четким распределением проектного задания между членами группы:

- творческие и проблемные задания;
- разработка комплексных учебных пособий для самостоятельной работы, сочетающих теоретический материал, с решением практико-ориентированных заданий;
- подготовка презентаций, конспектов занятий для практических занятий;
- использование тестов для самоконтроля студентов.

В целом же ориентация учебного процесса на самостоятельную работу студентов и повышение ее эффективности предполагает: проведение консультаций и выдачу комплекта заданий для самостоятельной работы студентов сразу или поэтапно; создание учебно-методической и материально-технической базы (электронные учебники, учебно-методические пособия и др.), позволяющей самостоятельно освоить дисциплину; организацию постоянного контроля за выполнением заданий по самостоятельной работе студентами.

Организация и проведение лекционных занятий

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Подготовку к каждому семинарскому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом семинарского занятия, который отражает содержание предложенной

темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Задания для подготовки к практическому занятию студенты получают от преподавателя после того, как прослушают лекционное занятие. На практических занятиях студент лучше всего может показать осмысленность знаний и умение самостоятельно работать.

Примерная структура семинара

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
- 2 Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме семинара.
- 3 Обсуждение выступлений по теме – дискуссия.
- 4 Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
- 5 Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов – проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов. Примерная продолжительность – до 15 минут.

Вторая часть – выступление студентов с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование явления или процесса, их влияний и последствий, защита от них.

Примерная продолжительность – 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность – до 15-20 минут.

Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается семинарское занятие. Студентам должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность – 5 минут.

Работа с литературными источниками

В процессе подготовки к семинарским занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует

знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

5.1.3. Подготовка к зачету и экзамену

Каждый учебный семестр заканчивается зачетно-экзаменационной сессией. Подготовка к зачетно-экзаменационной сессии, сдача зачетов и экзаменов является также самостоятельной работой студента. Основное в подготовке к сессии – повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен. Только тот студент успевает, кто хорошо усвоил учебный материал. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа может реализовываться:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении контрольных и лабораторных работ и др;
- в контакте с преподавателем вне рамок аудиторных занятий – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, и других местах при выполнении студентом учебных и творческих заданий.

Самостоятельная работа помогает студентам:

1) овладеть знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.);
- составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.;
- работа со справочниками и др. справочной литературой;
- ознакомление с нормативными и правовыми документами;
- учебно-методическая и научно-исследовательская работа;
- использование компьютерной техники и Интернета;

2) закреплять и систематизировать знания:

- работа с конспектом лекции;
- обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей;
- подготовка плана;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- подготовка ответов на контрольные вопросы;
- заполнение рабочей тетради;
- аналитическая обработка текста;
- подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению на семинаре (конференции, круглом столе и т.п.);
- подготовка реферата;
- составление библиографии использованных литературных источников;
- разработка тематических кроссвордов и ребусов;
- тестирование и др.;

3) формировать умения:

- решение ситуационных задач и упражнений по образцу;
- выполнение расчетов (графические и расчетные работы);
- решение профессиональных кейсов и вариативных задач;
- подготовка к контрольным работам;

- подготовка к тестированию;
- подготовка к деловым играм;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- опытно-экспериментальная работа;
- анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1.	Принципы организации контроля состояния окружающей среды.	3	Коллоквиум
Тема 2.	Основные подходы используемые в системе биомониторинга	3	Коллоквиум
Тема 3.	Эколого биохимические взаимодействия между организмами различных систематических групп	3	Защита рефератов
Тема 4.	Биоиндикационные методы оценки состояния окружающей среды	3	Коллоквиум
Тема 5.	Сочетание хроматографии и спектроскопических методов	3	Коллоквиум
Тема 6.	Комбинации гибридных методов. Надежность идентификации. Качественный и количественный анализ.	3	Коллоквиум

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

В письменном виде выполняются задания для самостоятельной работы (см.5.2). Задания обучающиеся получают по электронной почте от преподавателя или на портале Методического центра электронного обучения университета. Выполненные самостоятельно задания необходимо сдать преподавателю для проверки не позднее, чем за две недели до начала сессии.

Реферат

Реферат состоит из введения, основного текста, заключения и списка литературы. Реферат при необходимости может содержать приложение. Каждая из частей начинается с новой страницы.

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей реферата, заполняется по строго определенным правилам и оформляется на отдельном листе бумаги.

Оглавление размещается после титульного листа. Слово «Оглавление» записывается в виде заголовка (по центру). В оглавлении приводятся все заголовки работы и указываются страницы. Оглавление должно точно повторять все заголовки в тексте.

Во введении реферата указываются актуальность темы реферата, цель реферата, задачи, которые необходимо решить, чтобы достигнуть указанной цели. Кроме того, во введении реферата дается краткая характеристика структуры работы и использованных информационных источников (литературы). Объем введения для реферата – 1-1,5 страницы.

Основной текст

Основной текст разделён на главы. Если текст достаточно объёмный, то главы дополнительно делятся на параграфы. Главы можно заканчивать выводами, хотя для реферата это не является обязательным требованием. Главы и параграфы реферата нумеруются. Точка после номера не ставится. Номер параграфа реферата включает номер соответствующей главы, отделяемый от собственного номера точкой, например, «1.3». Заголовки не должны иметь переносов и подчеркиваний, но допускается выделять их полужирным шрифтом или курсивом.

Если реферат маленький (общий объём – 8-10 стр.), то его можно не разбивать на главы, а просто указывается «Основная часть», которая выступает в качестве заголовка единственной главы. Однако все-таки предпочтительнее, чтобы текст был разбит на главы (хотя бы две). Обычно в реферате 3-4 главы. Каждая новая глава начинается с новой страницы. На основную часть реферата приходится 6-16 страниц.

Заключение

В заключении формируются выводы, а также предлагаются пути дальнейшего изучения темы. Здесь необходимо указать, почему важны и актуальны рассматриваемые в реферате вопросы. В заключении должны быть представлены ответы на поставленные во введении задачи, сформулирован общий вывод и дано заключение о достижении цели реферата. Заключение должно быть кратким, четким, выводы должны вытекать из содержания основной части.

Список литературы

При составлении списка литературы следует придерживаться общепринятых стандартов. Список литературы у реферата – 4-12 позиций. Работы, указанные в списке литературы, должны быть относительно новыми, выпущенными за последние 5-10 лет. Более старые источники можно использовать лишь при условии их уникальности.

Приложения

Приложения должны нумероваться арабскими цифрами. В правом верхнем углу указывают: «Приложение 1», а с новой строки – название приложения. Пример оформления показан ниже: Формат страниц текста – А 4. Гарнитура шрифта обычная – Times New Roman, при необходимости Arial,Tahoma. Кегль (или размер шрифта) – 14. Междустрочный интервал – 1,5. (это около тридцати строк на листе). Межсимвольный интервал – обычный. Количество знаков в строке, считая пробелы – 60. Поля – стандартные: слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху и снизу – по 2 см

Рекомендуемый объём реферата – 10-20 страниц. При таких параметрах получается так называемый стандартный машинописный лист, когда на странице размещено примерно 1500 знаков с пробелами.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины "Контроль качества окружающей среды" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на практических занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

6.1. Образовательные технологии

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое	Лабораторная

		занятие, семинар	работа
Принципы организации контроля состояния окружающей среды.	Обзорная лекция	Тематические дискуссии	Не предусмотрено
Основные подходы используемые в системе биомониторинга	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Эколого биохимические взаимодействия между организмами различных систематических групп	Проблемная лекция	Тематические дискуссии	Не предусмотрено
Биоиндикационные методы оценки состояния окружающей среды	Лекция - диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций,	Не предусмотрено
Сочетание хроматографии и спектроскопических методов	Проблемная лекция	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций,	Не предусмотрено
Комбинации гибридных методов. Надежность идентификации. Качественный и количественный анализ.	Обзорная лекция	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено

Выполнение практических заданий в командах (группах) по 2-6 человек	используется на занятиях по темам: 1.2, 2.1, 2.2; 3.1,3.2	Организация совместной работы обучающихся по анализу и оценке опасных ситуации и мер защиты.
---	---	--

6.2. Информационные технологии

Преподавание дисциплины «Гибридные методы контроля окружающей среды» инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на практических занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике. Для информационного взаимодействия преподавателя со студентами используется электронная почта. С помощью почты происходит обмен информацией между преподавателем и студентом, включая данные статистики, результаты научных исследований, анализ проблемных ситуаций.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
2024/2025	<p>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</p> <p>http://dlib.eastview.com</p> <p>Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</p>
	Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов

	www.polpred.com
	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
	Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
	Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
	Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Гибридные методы контроля окружающей среды» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
---	--------------------------------	----------------------------------

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Принципы организации контроля состояния окружающей среды.	ПК-6; ПК-8	Коллоквиум
Основные подходы используемые в системе биомониторинга	ПК-6; ПК-8	Коллоквиум
Эколого биохимические взаимодействия между организмами различных систематических групп	ПК-6; ПК-8	Коллоквиум
Биоиндикационные методы оценки состояния окружающей среды	ПК-6; ПК-8	Коллоквиум
Сочетание хроматографии и спектроскопических методов	ПК-6; ПК-8	Коллоквиум
Комбинации гибридных методов. Надежность идентификации. Качественный и количественный анализ.	ПК-6; ПК-8	Коллоквиум

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Принципы организации контроля состояния окружающей среды.

1. Задачи анализа, решаемые с использованием гибридных методов. Хроматография как гибридный аналитический метод. Задачи неселективного и селективного детектирования. Роль хроматографии в современном анализе.
2. Классификации хроматографических методов по разным признакам. Элюентная хроматография и ее виды. Внутренняя и внешняя хроматограммы.
3. Физико-химические основы хроматографического процесса. Изотермы адсорбции и вид кривых элюирования. Скорость продвижения зоны. Абсорбция газа. Диффузия в газовой фазе.
4. Подходы к объяснению хроматографического процесса. Равновесная и неравновесная хроматография. Теоретическое описание хроматографического процесса. Линейная хроматография. Достоинства и ограничения теории теоретических тарелок Мартина и Синджа.
5. Характеристики эффективности колонки. Хроматографическое разрешение. Их связь. Факторы, влияющие на селективность.

Тема 2. Основные подходы используемые в системе биомониторинга

1. Определение хроматографии. Какие особенности хроматографии позволяют достичь лучшего разделения веществ с близкими свойствами по сравнению с другими методами разделения.
2. Как классифицируют хроматографические методы по агрегатному состоянию фаз, механизму взаимодействия сорбат-сорбент, по принципу разделения, технике выполнения, целям и режиму хроматографирования?
3. Объясните смысл терминов "сорбция", "адсорбция", "абсорбция". Изобразите основные типы изотерм распределения. Что понимают под выражением "область Генри"?
4. Связь скорости перемещения вещества вдоль слоя неподвижной фазы с коэффициентом распределения и изотермой сорбции.
5. Объясните, что такое "идеализированный хроматографический пик" и "идеализированный хроматографический процесс", равновесная и неравновесная хроматография. Физические причины размывания хроматографической зоны.
6. Изложите основные положения теории теоретических тарелок. Достоинства и недостатки концепции теоретических тарелок.
7. Диффузионно-массообменная теория. Роль и виды диффузии в хроматографическом процессе.
8. Уравнение Ван-Деемтера. Проанализируйте зависимость высоты теоретической тарелки от скорости газа-носителя. Особенности уравнения Ван-Деемтера для капиллярных колонок.
9. Выбор условий хроматографического разделения на основе теоретических представлений.
10. Укажите причины несимметричного размывания хроматографических пиков. Как их избежать?

11 Первичные характеристики хроматограмм. Хроматографическое удерживание и способы его выражения и определения. Исправленные параметры удерживания.

12 Коэффициент распределения, коэффициент емкости, фазовое отношение, их определение и взаимосвязь. Объясните содержание понятий.

13 Эффективность разделения и селективность хроматографического процесса. Их количественные характеристики. виды нормативов в области охраны окружающей среды.

Тема 3. Эколого биохимические взаимодействия между организмами различных систематических групп

1. Газ-носитель в газовой хроматографии и требования к нему.

2. Газоадсорбционная хроматография и ее аналитические возможности. Сущность и особенности физико-химических процессов в ГАХ. Основные типы адсорбентов и требования к ним. Области применения ГАХ.

3. В чем состоит различие механизма разделения в методах ГАХ и ГЖХ? Сравните возможности, преимущества и недостатки этих методов.

4. Особенности метода ГЖХ. Механизм распределения в ГЖХ. Область применения ГЖХ.

5. Твердые носители, требования к ним. Основные типы носителей, модифицирование носителей.

6. Неподвижные жидкие фазы для ГЖХ, требования к ним. Классификация НЖФ. Селективность. Связь селективности с термодинамическими характеристиками подвижной и неподвижной фаз. Выбор НЖФ.

7. Преимущества капиллярной газовой хроматографии. Влияние параметров опыта на эффективность разделения в капиллярной хроматографии.

8. Реакционная газовая хроматография. Варианты метода. В чем преимущества и недостатки реакционной газовой хроматографии?

9. Аналитические возможности сверхкритической флюидной хроматографии.

Тема 4. Биондикационные методы оценки состояния окружающей среды

1. Газо-жидкостная хроматография и ее аналитическое применение. Механизм распределения веществ в ГЖХ. Селективность хроматографической системы в ГЖХ. Относительное удерживание. Возможность управления разделением в ГЖХ согласно формуле Герингтона.

2. Требования к носителям в ГЖХ, их модифицирование; способы нанесения неподвижных жидких фаз в ГЖХ.

3. Выбор условий для разделения двух компонентов в методах ГАХ и ГЖХ. Графические способы определения необходимой эффективности колонки, выбора состава неподвижной жидкой фазы.

4. Требования к неподвижным жидким фазам, их типы и характеристики полярности. Система индексов Ковача для характеристики неподвижных фаз. Влияние количества жидкой фазы на разделение.

5. Аналитические возможности и области применения газовой хроматографии с капиллярными колонками. Материалы и типы капиллярных колонок. Основные закономерности размытия хроматографических зон в капиллярной хроматографии. Уравнение Голея.

6. Сравнительная характеристика метода жидкостной колоночной хроматографии в классическом варианте и варианте ВЭЖХ. Аналитические возможности современной ВЭЖХ.

7. Аппаратурные особенности метода ВЭЖХ. Блок схема. Основные узлы.

Тема 5. Сочетание хроматографии и спектроскопических методов

1. Двухколоночный и одноколоночный варианты метода ионной хроматографии, их практические возможности. Разделительные и подавляющие системы. Детектирующие системы. Принцип действия кондуктометрического детектора.

2. Блок-схема и назначение основных узлов масс-спектрометра. Ионные источники, используемые в гибридных приборах ХМС: с электронным ударом (ЭУ) и химической ионизацией (ХИ). Газы-реактанты. Особенности масс-спектров при их использовании.

3. Принцип действия статических и динамических масс-анализаторов. Масс-анализаторы, используемые в хромато-масс-спектрометрах и их сравнительная характеристика.

4. Проблемы при соединении хроматографа с масс-спектрометром. Хромато-масс-спектральный интерфейс в ГХ и ЖХ. Варианты соединения узлов.
5. Хромато-масс-спектрометрия и ее значение в современном анализе. Регистрация и представление информации. Селективность и чувствительность определений.
6. Возможности гибридной системы ГХ–ФПИК в сравнении с ГХ-МС. Принципиальная схема интерфейса. Сбор и обработка данных. Хроматограммы по общему поглощению и по функциональной группе.

Тема 6. Комбинации гибридных методов. Надежность идентификации. Качественный и количественный анализ.

1. Комбинация высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрией.
2. Комбинации на основе тонкослойной хроматографии
3. Комбинация газовой хроматографии с ЯМР-спектрометрией.
4. Комбинации гибридных методов. Надежность идентификации. Качественный и количественный анализ.
5. Представление о фоновом содержании элементов изучаемой территории (акватории). Методы атомно-абсорбционной и эмиссионной спектрофотометрии. Полярографическое определение.
6. Количественное определение - следующий этап контроля окружающей среды после обнаружения и идентификации для известных веществ с установленными ПДК

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Задачи анализа, решаемые с использованием гибридных методов. Хроматография как гибридный аналитический метод. Задачи неселективного и селективного детектирования. Роль хроматографии в современном анализе.
2. Классификации хроматографических методов по разным признакам. Элюентная хроматография и ее виды. Внутренняя и внешняя хроматограммы.
3. Физико-химические основы хроматографического процесса. Изотермы адсорбции и вид кривых элюирования. Скорость продвижения зоны. Абсорбция газа. Диффузия в газовой фазе.
4. Подходы к объяснению хроматографического процесса. Равновесная и неравновесная хроматография. Теоретическое описание хроматографического процесса. Линейная хроматография. Достоинства и ограничения теории теоретических тарелок Мартина и Синджа.
5. Характеристики эффективности колонки. Хроматографическое разрешение. Их связь. Факторы, влияющие на селективность.
6. Диффузионно-массообменная теория Ван-Деемтера и ее значение для выбора условий хроматографирования. Особенности уравнения Ван-Деемтера для насадочных, капиллярных колонок и в жидкостной хроматографии.
7. Параметры удерживания в хроматографии: первичные, приведенные, исправленные, чистые, абсолютные и относительные. Индекс удерживания Ковача. Использование их в качественном хроматографическом анализе.
8. Хроматографические параметры (коэффициент распределения, коэффициент емкости, фазовое соотношение, коэффициент удерживания), их соотношение и значение для выбора условий. Основное уравнение хроматографирования.
9. Изотермические индексы удерживания Ковача и индексы при программировании температуры. Показатели эффективности разделения для насадочных и капиллярных колонок. TZ – число разделений для членов гомологического ряда.
10. Разделение двухкомпонентной смеси в линейной хроматографии. Критерии разделения и селективности. Связь степени разделения с эффективностью колонки, коэффициентом селективности и емкости.
11. Качественный хроматографический анализ. Приемы. Использование логарифмических индексов удерживания. Корреляционные зависимости.
12. Анализ и расчет хроматограмм. Методы количественного хроматографического анализа. Измерение параметров пика. Использование электронных устройств. Условия применения разных

методов количественного анализа и аналитические характеристики. Влияние детектора на данные количественного анализа. Источники и типы погрешностей.

13 Способы регистрации и обработки аналитического сигнала в хроматографических методах. Неселективные и селективные детекторы. Общие требования и общие характеристики детекторов.

14 Сигналы концентрационного детектора при регистрации хроматограмм в газовой хроматографии. Принцип действия катарометра; факторы, влияющие на его чувствительность.

15 Детекторы ионизационного типа в газовой хроматографии. Принцип действия ДИП, ДЭЗ и ДТИ. Аналитические характеристики и области применения.

16 Задачи аналитической реакционной газовой хроматографии. Схемы соединения реактора, колонки и детектора. Доколonoчная и постколonoчная деривация. Прием вычитания. Примеры применения.

17 Блок-схема газового хроматографа и характеристика ее основных узлов. Способы подготовки и ввода проб. Влияние объема пробы на качество разделения и форму пика. Парофазный анализ и его значение в определении примесей в воде. Автоматизация хроматографического процесса.

18 Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) хроматография и ее аналитические возможности. Требования к газам-носителям и адсорбентам. Природные, синтетические и поверхностно-модифицированные адсорбенты. Влияние температуры на удерживание и разделение. Программирование температуры.

19 Насадочные колонки в газовой хроматографии и способы их заполнения. Определение «мертвого» времени колонки. Влияние параметров и материала колонки на качество разделения.

20 Газо-жидкостная хроматография и ее аналитическое применение. Механизм распределения веществ в ГЖХ. Селективность хроматографической системы в ГЖХ. Относительное удерживание. Возможность управления разделением в ГЖХ согласно формуле Герингтона.

21 Требования к носителям в ГЖХ, их модифицирование; способы нанесения неподвижных жидких фаз в ГЖХ.

22 Выбор условий для разделения двух компонентов в методах ГАХ и ГЖХ. Графические способы определения необходимой эффективности колонки, выбора состава неподвижной жидкой фазы.

23 Требования к неподвижным жидким фазам, их типы и характеристики полярности. Система индексов Ковача для характеристики неподвижных фаз. Влияние количества жидкой фазы на разделение.

24 Аналитические возможности и области применения газовой хроматографии с капиллярными колонками. Материалы и типы капиллярных колонок. Основные закономерности размывания хроматографических зон в капиллярной хроматографии. Уравнение Голея.

25 Сравнительная характеристика метода жидкостной колоночной хроматографии в классическом варианте и варианте ВЭЖХ. Аналитические возможности современной ВЭЖХ.

26 Аппаратурные особенности метода ВЭЖХ. Блок-схема. Основные узлы. Типы детекторов и их аналитические возможности. «Адсорбционная» ВЭЖХ. Требования к сорбентам и элюентам, их вариации.

27 ВЭЖХ в НФХ и ОФХ вариантах. Задачи и способы модифицирования полярных адсорбентов. Размывание полосы и диаметр частиц. Элюотропные ряды в НФХ и ОФХ. Способы регулирования селективности разделения. Влияние скорости потока на ВЭЖХ.

28 Влияние структуры компонентов пробы на характеристики удерживания в ОФХ и НФХ вариантах ВЭЖХ. Аналитические возможности метода ВЭЖХ при анализе сложных смесей.

29 Сравнительная характеристика методов ионообменной и ионной хроматографии. Требования к ионообменникам и элюентам. Селективность ионного обмена. Факторы, определяющие время удерживания. Применение ионной хроматографии.

30 Двухколоночный и одноколоночный варианты метода ионной хроматографии, их практические возможности. Разделительные и подавляющие системы. Детектирующие системы. Принцип действия кондуктометрического детектора.

31 Блок-схема и назначение основных узлов масс-спектрометра. Ионные источники, используемые в гибридных приборах ХМС: с электронным ударом (ЭУ) и химической ионизацией (ХИ). Газы-реактанты. Особенности масс-спектров при их использовании.

32 Принцип действия статических и динамических масс-анализаторов. Масс-анализаторы, используемые в хромато-масс-спектрометрах и их сравнительная характеристика.

33 Проблемы при соединении хроматографа с масс-спектрометром. Хромато-масс-спектральный интерфейс в ГХ и ЖХ. Варианты соединения узлов.

34 Хромато-масс-спектрометрия и ее значение в современном анализе. Регистрация и представление информации. Селективность и чувствительность определений.

35 Возможности гибридной системы ГХ–ФПИК в сравнении с ГХ-МС. Принципиальная схема интерфейса. Сбор и обработка данных. Хроматограммы по общему поглощению и по функциональной группе.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-6 ПК-8				
1.	Задание закрытого типа	<p>Экологически обоснованные решения инвесторов в документации должны гарантировать</p> <p>1) снижения биологического разнообразия</p> <p>2) увеличение значений ПДВ, ПДС</p> <p>3) внедрение высокопроизводительного мало – или безотходного технологического оборудования</p> <p>4) расходование природных ресурсов в больших пределах</p>	3	1
2.		<p>Верно ли утверждение «Инженерно экологические изыскания (ИЭИ) и исследования выполняются в соответствии с установленным порядком проведения проектно изыскательских работ для поэтапного экологического обоснования намечаемой хозяйственной деятельности при разработке обосновывающей документации». А – да, утверждение верное Б – нет, утверждение не верно</p>	А – да, утверждение верное	1
3.		<p>Установите последовательность этапов проведения национальной процедуры ОВОС</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Составление предварительного</p>	3 1 2	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		варианта материалов ОВОС (2) 2. <input type="checkbox"/> Составление окончательного варианта ОВОС (3) 3. <input type="checkbox"/> Разработка технического задания на проведение ОВОС (1)		
4.		По каким направлениям может быть рассмотрено возможное влияние технологии при ее применении на территории Российской Федерации:	а) Поступление загрязняющих веществ в атмосферу; б) сброс загрязняющих веществ; в) образование и утилизация отходов производства и потребления; г) акустические аспекты воздействия; д) оценка воздействия на почву, растительный и животный мир.	2
5.		Установить соответствие Конвенции Направления конвенции 1. Базельская А) защита от стойких органических загрязнителей 2. Лондонская Б) охрана водно – болотных угодий 3. Стокгольмская В) защита озонового слоя от антропогенных воздействий 4. Рамсаарская Г) борьба с источниками загрязнения морской среды 5. Венская Д) порядок контроля за трансграничным перемещением	1Д 2Г 3А 4Б 5В	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		ОТХОДОВ		
б.	Задание открытого типа	Задачи ОВОС при внедрении новой технологии, использование которой может оказать воздействие на окружающую среду:	<p>а) определение характеристик новой технологии и возможных альтернатив (в том числе отказа от ее внедрения);</p> <p>б) анализ исходного состояния территории, в зоне на которую может оказать влияние намечаемая деятельность (состояние компонентов и объектов окружающей среды, наличие и характер антропогенной нагрузки и т.п.);</p> <p>в) определение возможных воздействий новой технологии на окружающую среду с учетом альтернатив (объем выбросов в атмосферный воздух, образования отходов, сбросов сточных вод);</p> <p>г) эколого-экономическое сравнение рассматриваемых альтернатив и обоснование варианта, предлагаемого для реализации;</p> <p>д) разработка предложений по программе производственного экологического</p>	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			мониторинга и контроля на всех этапах внедрения и последующего применения технологии; ж) сбор, анализ и учет аргументированных замечаний и предложений, поступивших от заинтересованных сторон в ходе общественных обсуждений проектной документации и материалов оценки воздействия.	
7.		Работа по выполнению оценки воздействия на окружающую среду в рамках разработки проекта технической документации на новую технологию проводятся в соответствии с какими законодательными документами:	Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; <input type="checkbox"/> Федеральным законом от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»; <input type="checkbox"/> «Положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (утв. Приказом Госкомэкологии России от 16.05.2000 № 372).	5
8.		Проведение ОВОС намечаемой хозяйственной деятельности, в том числе обоснование внедрения новой технологии, впервые применяемой	Принцип презумпции потенциальной экологической	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		на территории Российской Федерации, осуществляется с использованием совокупности принципов по охране окружающей среды в Российской Федерации	опасности любой намечаемой хозяйственной или иной деятельности. Принцип обязательности, вариантности, гласности, научной обоснованности, объективности, Принцип мониторинга воздействия реализации проекта на окружающую среду.	
9.		Какие методы системного анализа и математического моделирования могут быть использованы для оценки воздействий намечаемой деятельности на окружающую среду	1. расчетные методы (определение параметров воздействий по утвержденным методикам, моделирование рассеивания выбросов в атмосферном воздухе, расчеты прогнозируемых сбросов, образующихся отходов); 2. метод аналоговых оценок (определение параметров воздействий с использованием данных по объектам – аналогам); 3. метод экспертных оценок для оценки воздействий, параметры которых не могут быть определены	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>непосредственными измерениями или расчетами; 4. «метод списка» и «метод матриц» для выявления значимых воздействий; 5. метод причинно-следственных связей для анализа непрямых (косвенных) воздействий; 6. методы оценки рисков.</p>	
10.		<p>Укажите соответствие видов обосновывающей документации, для которых разрабатываются ИЭИ и их определения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. прединвестиционная 2. градостроительная 3. предпроектная 4. проектная <p>А. проектов и рабочей документации для строительства предприятий, зданий и сооружений;</p> <p>Б. генпланов городов (поселений), проектов детальной планировки, проектов застройки функциональных зон, кварталов и участков города;</p> <p>В. Обоснований инвестиций в строительство объектов, промпредприятий и комплексов;</p> <p>Г. концепций, программ, схем отраслевого и территориального развития, комплексного использования и охраны природных ресурсов, схем</p>	<p>1 Г 2 Б 3 В 4А</p>	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		инженерной защиты, районных планировок и т.п.;		

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности осуществляется по материалам фонда оценочных средств в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений. Оценивание проводится в виде текущего и внутрисеместрового контролей, промежуточной аттестации. Формами текущего контроля являются выступления с сообщениями на семинарах, индивидуальные творческие задания и проекты по подготовке презентаций и рефератов, выполняемые в команде с защитой в установленный срок. В качестве форм рубежного контроля дисциплины используются домашние самостоятельные задания по выполнению практических работ, ответы на задания в тестовой форме, тестовая контрольная работа. Промежуточная аттестация проводится по завершению изучения дисциплины в семестре в форме зачета в 1 семестре. Успешность изучения дисциплины в течение семестра оценивается, исходя из 100 максимально возможных баллов. В 1 семестре распределение баллов осуществляется следующим образом (форма контроля – зачет): 90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы, которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины и распределяются по возможности равномерно по всему семестру.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятии	4 ответа × 5 баллов	20	
2.	Выполнение практического задания	4 задания × 5 баллов	20	
3.	Выполнение контрольной работы	2 контр. работа × 50 баллов	50	
Всего			90	-
Блок бонусов				
4.	Посещение занятий	1 балл × 5 занятий	5	по расписанию

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
5.	Своевременное выполнение всех заданий	1 балл × 5 занятий	5	по расписанию
6.	...			
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
7.	Зачет		100	
Всего			100	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	- 5
Нарушение учебной дисциплины	- 10
Неготовность к занятию	- 10
Пропуск занятия без уважительной причины	- 10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
Ниже 60		

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Майер В.Р., Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография [Электронный ресурс] / Майер Вероника Р. - М. : Техносфера, 2017. - 408 с. - ISBN 978-5-94836-480-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948364803.html>

2. Пентин, Юрий Андреевич. Физические методы исследования в химии : Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов. - М. : Мир, 2003. - 683 с. - (Методы в химии). - ISBN 5-03-003470-6: 377-00, 379-63, 205-26 : 377-00, 379-63, 205-26.

8.2. Дополнительная литература:

1. Серов Ю.М., Хроматографические методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Серов, В.Ю. Конюхов, А.Ю. Крюков, З.В. Пеху, К.Н. Жаворонкова. - М. : Издательство РУДН, 2011. - 218 с. - ISBN 978-5-209-03574-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209035749.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
Электронная библиотечная система IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория с мультимедийной установкой, комплект оборудования для просмотра DVD-дисков, компьютерный класс со свободным доступом к Интернет для самостоятельной работы студентов. При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).