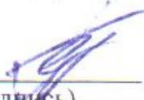




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) Галышева Ю.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)
« 15 » сентября 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий (ая) кафедрой
экологии
(название кафедры)

(подпись) Галышева Ю.А.
(Ф.И.О. зав. каф.)
« 15 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы экологических исследований

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Форма подготовки очная

курс 2,3 семестр 4,5
лекции 72 час.
практические занятия 72 час.
лабораторные работы 36 час.
в том числе с использованием МАО лек. 30 /пр. 36 /лаб. 18 час.
в том числе в электронной форме лек. 12 /пр. 0 /лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 180 час.
в том числе с использованием МАО 84 час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
курсовая работа / курсовой проект 0 семестр
зачет 4 семестр
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ № 12-13-2030 от 21.10.2016 г. и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 17.04.2012 № 12-13-87).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экологии, протокол № 21/1 от « 15 » сентября 2017 г.

Заведующий (ая) кафедрой Ю.А. Галышева
Составитель (ли): к.б.н., доцент Т.В. Бойченко

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы экологических исследований»

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы экологических исследований» разработана для студентов 3 курса бакалавриата по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» в соответствии с требованиями Образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ № 12-13-2030 от 21.10.2016 г. и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 17.04.2012 № 12-13-87).

Трудоемкость дисциплины составляет 252 часа (7 ЗЕТ). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (72 часа), лабораторные работы (36 часов), практические занятия (72 часа), а также самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 2 и 3 курсе в 4 и 5 семестрах.

Дисциплина «Методы экологических исследований» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении естественнонаучных дисциплин на предшествующих курсах, в частности, химия, биология, экология, математика, современные информационные технологии. Вместе с тем, данный курс имеет важное значение при формировании дальнейших профессиональных компетенций будущего выпускника и подготовке его к профессиональной деятельности.

В то же время дисциплина «Методы экологических исследований» является важной для изучения таких дисциплин как «Экология растений и грибов», «Экологическая токсикология», «Экологический мониторинг», «Техногенные системы и экологический риск» и др. Знания и умения, полученные в процессе её изучения необходимы также для прохождения производственной практики, подготовки курсовой и выпускной квалификационной работы.

Курс «Методы экологических исследований» состоит из двух разделов: «Методы экологических исследований: классификация, структура,

разнообразии» и «Практические методы, применяемые в экологических исследованиях».

Целью освоения дисциплины «Методы экологических исследований» является понимание учащимися особенностей экологических методов исследования, приобретение практических навыков и опыта экспериментальной работы.

Задачами изучения дисциплины «Методы экологических исследований» является:

- дать представление об общей методологии научного познания и методах исследований с учетом специфики объектов экологических исследований,

- рассмотреть современную классификацию методов научного исследования, специфику и границы их применимости,

- рассмотреть теоретические основы и научить студентов применять их на практике,

- ознакомить студентов на практике с особенностями проведения научных исследований на разных уровнях организации систем: организменном, популяционном и биоценоотическом,

- показать роль и значение экологических методов исследования в ходе проведения лабораторных работ.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-6</p> <p>владение знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды</p>	знает	<ul style="list-style-type: none"> - основы общей экологии, природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, охраны окружающей среды; - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды
	умеет	<ul style="list-style-type: none"> -оценивать воздействия на окружающую среду, -оценивать правовые основы природопользования и охраны окружающей среды
	владеет	<ul style="list-style-type: none"> - знаниями об основах природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; -знаниями правовых основ природопользования и охраны окружающей среды
<p>ПК-2</p> <p>владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</p>	знает	<ul style="list-style-type: none"> -основы общей, системной и прикладной экологии, принципы природопользования; - теоретические основы и современные методы инструментального анализа.
	умеет	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать и понимать данные мониторинга природных сред жизни - правильно выбрать метод анализа
	владеет	<ul style="list-style-type: none"> -методами оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессиональной деятельности; - методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб.
<p>ПК-4</p> <p>способность прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий</p>	знает	<ul style="list-style-type: none"> -основные профилактические меры по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф
	умеет	<ul style="list-style-type: none"> -планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий.
	владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методами приближенного (оценочного) расчета основных аппаратов очистки.

ПК-23 владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды.	знает	- основы общей экологии, природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, охраны окружающей среды;
	умеет	- излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;
	владеет	- знаниями об основах природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды;
ПК-28 знание современной литературы и способность использовать актуальные и достоверные источники информации при подготовке к учебным занятиям	знает	Современные литературные источники основной области знаний направления обучения
	умеет	Провести поиск актуальных источников информации
	владеет	Навыками написания обобщающего и аналитического обзора, основанного на современных источниках информации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы экологических исследований» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: *лекция-дискуссия, лекция-беседа, проблемная лекция, кейс-метод.*

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие» (36 час.).

Тема 1. Методы и методология научного познания (2 час.).

Цели и задачи курса. Понятие метода исследований. Исторический аспект развития методов исследования в экологии. Области применения методов экологических исследований. Классификация методов экологических исследований. Общенаучная классификация методов исследований. Теоретические, эмпирические и экспериментальные методы экологических исследований. Полевые и лабораторные исследования. Классификация методов по отраслям знаний, чьи научные принципы и теории положены в основу метода.

Тема 2. Методы биоэкологических исследований (4 час.).

Полевые методы исследования в экологии. Лабораторные и экспериментальные методы исследований в экологии. Актуальность системного анализа в экологических исследованиях.

Тема 3. Дистанционные методы изучения и контроля состояния окружающей природной среды (4 час.).

Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды. Спектральная отражательная способность как основа дистанционного распознавания. Природные и антропогенные факторы, влияющие на надёжность распознавания. Виды и технические средства аэрокосмического дистанционного зондирования (фотографирование, многозональное фотографирование, спектрофотометрирование, телевизионная съёмка, инфракрасная съёмка, многоспектральная съёмка, микроволновая съёмка, активная локация). Дистанционные экологические информационные системы. Методы обработки аэрокосмической информации. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков.

Тема 4. Биоиндикационные методы исследования в экологии – видовой и биоценотический уровни (4 час.).

Биоиндикация, биоиндикаторы, типы биоиндикационных реакций организмов. Антропогенные факторы, вызывающие стресс у биологических систем. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи. Биохимические и физиологические реакции растений на антропогенные стрессоры. Воздействие антропогенных стрессоров на морфологическую структуру растений. Биоиндикация как средство контроля состояния окружающей среды.

Тема 5. Методы математического моделирования экологических систем - как основное условие повышения достоверности результатов (4 час.).

Понятийный аппарат математического моделирования в экологии. Реальные и знаковые модели в моделировании экосистем.

Тема 6. Специфические методы изучения растительных ассоциаций (4 час.).

Основополагающее понятие « Растительная ассоциация». Закладка и описание пробных площадей и учетных площадок. Характеристика местообитания сообщества. Хозяйственная оценка ассоциации.

Тема 7. Экологические методы изучения животных. Отличия количественного учета растений и животных (4 час.).

Общие представления о методологии экологического изучения животных. Основные показатели численности организмов. Общность параметров количественного учета растений и животных.

Тема 8. Предметная область геоэкологических исследований: виды природных ресурсов и функциональное использование территории (4 час.).

Объекты геоэкологических исследований. Предметная область геоэкологических исследований. Основные методы геоэкологических исследований.

Тема 9. Физико-химические методы диагностики веществ при экологических исследованиях (2 час.).

Теоретические основы. Чувствительность, репрезентативность и воспроизводимость методов. Оформление результатов экспериментов. Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Физико-химические методы концентрирования, разделения и хроматографирования веществ.

Тема 10. Геохимические методы – основная база экологических методов изучения биогеоценозов (2 час.).

Цель и задачи геохимических методов исследования экосистем. Основные группы геохимических методов исследования. Этапы проведения геохимических методов исследования экосистем. Методы обработки

результатов геохимических исследований. Понятие «геохимическая ассоциация». Картирование ассоциаций.

Тема 11. Эколого-географическая характеристика территории при выполнении экологических исследований (2 час.).

Современные методы географического описания. Понятие о географической фации. Методы физико-географического описания ландшафта. Общая характеристика гидрометеорологического метода исследования экосистем. Методы и средства гидрометеорологии.

Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях» (36 час.).

Тема 1. Спектроскопические методы (6 час.).

Общие положения. Классификация спектроскопических методов. Атомная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-флуоресцентная спектроскопия. Рентгеновская спектроскопия. Электронная спектроскопия. Молекулярная спектроскопия. Абсорбционная спектроскопия в УФ- и видимой областях. Качественный и количественный анализ. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Количественный анализ. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС). Ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопия (УФ-ФЭС). Оже-электронная спектроскопия. Спектроскопия магнитного резонанса.

Тема 2. Электрохимические методы (6 час.).

Потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия, циклическая вольтамперометрия, инверсионная вольтамперометрия. Полярография. Классическая, переменного тока и дифференциальная импульсная полярография. Кулонометрия. Кондуктометрия. Электрогравиметрия.

Тема 3. Хроматография (6 час.).

Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Виды жидкостной хроматографии. Жидко-твердофазная хроматография (ЖТХ). Жидко-жидкостная хроматография. Ионообменная хроматография.

Тема 4. Масс-спектрометрия (6 час.).

Сущность метода. Качественный и количественный анализ

Тема 5. Термические методы анализа (4 час.).

Термогравиметрический анализ (ТГА). Дифференциальный термический анализ (ДТА).

Тема 6. Ядерно-физические методы (4 час.).

Радиоаквационный анализ. Методы изотопного разбавления. Радиометрические методы. Мессбауэровская спектроскопия.

Тема 7. Экстракция (4 час.).

Общая характеристика метода. Основные количественные характеристики экстракции. Практическое применение.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие» Практические занятия (36 час.).

Занятие 1. Методы и методология научного познания. Методы биоэкологических исследований (4 час.).

1. Понятие метода исследований.
2. Исторический аспект развития методов исследования в экологии.
3. Области применения методов экологических исследований.
4. Классификация методов экологических исследований.
5. Теоретические методы экологических исследований.
6. Эмпирические методы экологических исследований.
7. Методы полевых исследований.
8. Лабораторные методы исследования.
9. Экспериментальные методы исследований в экологии.

10. Актуальность системного анализа в экологических исследованиях.

Занятие 2. Дистанционные методы изучения и контроля состояния окружающей природной среды (4 час.).

1. Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды.
2. Спектральная отражательная способность как основа дистанционного распознавания.
3. Природные и антропогенные факторы, влияющие на надёжность распознавания.
4. Фотографирование, как вид дистанционного зондирования
5. Многозональное фотографирование, как вид дистанционного зондирования
6. Спектрофотометрирование, как вид дистанционного зондирования
7. Телевизионная съёмка, как вид дистанционного зондирования
8. Инфракрасная съёмка, как вид дистанционного зондирования
9. Многоспектральная съёмка, как вид дистанционного зондирования
10. Микроволновая съёмка, как вид дистанционного зондирования
11. Активная локация, как вид дистанционного зондирования
12. Дистанционные экологические информационные системы.
13. Методы обработки аэрокосмической информации.
14. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков.

Занятие 3. Биоиндикационные методы исследования в экологии – видовой и биоценоотический уровни (4 час.).

1. Биоиндикация.
2. Виды биоиндикаторов.
3. Типы биоиндикационных реакций организмов.
4. Антропогенные факторы, вызывающие стресс у биологических систем.
5. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи.
6. Биохимические реакции растений на антропогенные стрессоры.
7. Физиологические реакции растений на антропогенные стрессоры.

8. Воздействие антропогенных стрессоров на морфологическую структуру растений.
9. Биоиндикация как средство контроля состояния окружающей среды.

Занятие 4. Специфические методы изучения растительных ассоциаций. Экологические методы изучения животных. Отличия количественного учета растений и животных (8 час.).

1. Общая характеристика понятия «Растительная ассоциация»
2. В чем состоит закладка и описание пробных площадей и учетных площадок.
3. Какие параметры экосистемы необходимо учитывать для характеристики местообитания сообществ
4. В чем заключается хозяйственная оценка растительной ассоциации
5. Что представляет собой минимальный ареал ассоциации
6. Общие представления о методологии экологического изучения животных.
7. Характеристика показателей «встречаемость» и «коэффициент встречаемости»
8. Сравнительная характеристика шкал обилия видов Друде и Хульта.
9. Что представляют собой термины «биомасса» и «продукция»
10. В чем состоит общность параметров количественного учета растений и животных
11. Основные отличия количественного учета растений и животных

Занятие 5. Геоэкологические и геохимические методы экологических исследований (6 час.).

1. Объекты геоэкологических исследований.
2. Предметная область геоэкологических исследований.
3. Основные методы геоэкологических исследований.
4. Цель и задачи геохимических методов исследования экосистем.
5. Основные группы геохимических методов исследования.
6. Этапы проведения геохимических методов исследования экосистем.

7. Методы обработки результатов геохимических исследований.
8. Понятие «геохимическая ассоциация».
9. Картирование ассоциаций.

Занятие 6. Физико-химические методы диагностики веществ при экологических исследованиях (4 час.).

1. Классификация спектральных методов.
2. Классификация оптических методов.
3. Общая характеристика методов атомно-эмиссионной спектроскопии и фотометрия пламени.
4. На чем основан метод фотометрии пламени, его достоинства и ограничения
5. Докажите, что фотоэлектроколориметрия - является основной базой исследований объектов окружающей среды.
6. Особенности турбидиметрического метода анализа экологических объектов.

Занятие 7. Эколого-географическая характеристика территории при выполнении экологических исследований. Методы математического моделирования экологических систем (6 час.).

1. Основные задачи гидрометеорологических исследований.
2. Состав гидрометеорологической информации, используемой при геоэкологических исследованиях.
3. Какие существуют методы и средства измерения ветра.
4. В чем особенности измерения температуры разных сред.
5. Опишите методику и приборы для измерения глубин на водных объектах.
6. Способы определения скорости течения водотоков.
7. Как проводятся наблюдения за колебаниями уровня воды.
8. Суть метода математического моделирования.
9. В чем состоит основное условие повышения достоверности результатов математического моделирования.

10. Основные отличия реальных и знаковых моделей.

11. Какие приемы и вычисления математической статистики широко используются в экологии.

Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях» Практические занятия (36 час.).

Занятие 1. Хроматография. Газо-адсорбционная хроматография (3 час.).

1. Сущность метода хроматографии.

2. Классификации методов хроматографии (по агрегатному состоянию фаз, по природе элементарного акта, по способу относительного перемещения фаз, по аппаратному оформлению процесса, по цели процесса).

3. Хроматография на твердой неподвижной фазе.

4. Теории хроматографической колонки (кинетическая, теория тарелок).

5. Выбор условий опыта (адсорбент, материал, размеры и форма колонки, газ-носитель, его скорость, количество вводимой пробы, температура).

6. Типы и основные параметры детекторов.

7. Хроматографический пик и элюционные характеристики (время удерживания, удерживаемый объем, коэффициент удерживания, коэффициент распределения, критерий разделения, коэффициент селективности, степень разделения).

8. Качественный и количественный анализ.

9. Методы калибровки детекторов.

Занятие 2. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Ионообменная хроматография (3 час.).

1. Теоретические основы метода.

2. Выбор условий опыта.

3. Детекторы.
4. Качественный и количественный анализ.
5. Ионообменное равновесие.
6. Динамика ионного обмена.
7. Методы ионообменной хроматографии.
8. Иониты.

Занятие 3. Тонкослойная хроматография. Распределительная газожидкостная хроматография. Жидкостно-жидкостная распределительная хроматография (3 час.).

1. Теоретические основы метода. Техника эксперимента. Качественный и количественный анализ. Хроматография на жидкой неподвижной фазе.

2. Теоретические основы метода. Выбор условий опыта. Детекторы. Капиллярная хроматография.

3. Теоретические основы метода. Выбор условий опыта. Хроматография на бумаге.

Занятие 4. Электрохимия (12 час.).

1. Основы электрохимического анализа.

2. Ячейки и электроды для электрохимического анализа, электролиты для ячеек.

3. Электрохимические цепи.

4. ЭДС. Уравнение Нернста.

5. Электродная поляризация.

6. Электропроводность (удельная и молярная). Ячейки для измерения электропроводности. Константы кондуктометрических ячеек.

7. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.

8. Типы реакций, используемые для кондуктометрического титрования. Равновесные методы электрохимического анализа.

9. Потенциометрия. Ионметрия. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод. Прямые потенциметрические измерения. Потенциметрическое титрование. S-, T-, R-титрование.

10. Типы реакций, используемые для потенциометрического титрования. Титрование с неполяризованными электродами.

11. Титрование с поляризованными электродами.

12. Неравновесные методы электрохимического анализа.

13. Вольтамперометрический (полярографический) анализ.

14. Классификация методов анализа и их краткая характеристика.

Классическая вольтамперометрия.

15. Инверсионная вольтамперометрия. Качественный и количественный анализ.

16. Амперометрия. Амперометрическое титрование с одним поляризованным электродом. Амперометрическое титрование с двумя поляризованными электродами.

17. Кулонометрия и кулонометрическое титрование.

Занятие 5. Спектроскопические методы (13 час.).

1. Сущность спектроскопических методов анализа.

2. Природа электромагнитного излучения. Происхождение атомных и молекулярных спектров. Спектральные термы.

3. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. И

4. Интенсивность спектральной линии.

5. Уравнение Ломакина-Шайбе.

6. Источники возбуждения спектров.

7. Диспергирующие элементы.

8. Приемники света.

9. Фотографический способ регистрации спектров.

10. Качественный, полуколичественный и количественный спектральный анализ (метод трех эталонов, метод постоянного графика, метод переводного коэффициента, метод твердого графика, метод добавок).

11. Эмиссионная фотометрия пламени. Процессы в пламени. Пламенные фотометры.

12. Способы определения концентрации (метод градуировочного графика, метод ограничивающих растворов, метод добавок).

13. Факторы, влияющие на аналитический сигнал (помехи).

14. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Источники излучения в методе ААС. Схема прибора для ААС.

15. Способы определения концентрации (метод градуировочного графика, метод добавок).

16. Атомно-флуоресцентная спектроскопия.

17. Рентгеновская спектроскопия.

18. Электронная спектроскопия.

19. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС).

20. Оже-электронная спектроскопия (ОЭС).

21. Фотометрические методы анализа (фотоколориметрия и спектрофотометрия).

22. Основные закономерности светопоглощения. Спектры поглощения. Выбор спектральной области для фотометрических измерений. Светофильтры.

23. Метрологические характеристики фотометрического анализа.

24. Абсолютные фотометрические методы определения веществ (методы определения одного вещества – метод сравнения оптических плотностей стандартного и исследуемого окрашенных растворов, метод ограничивающих растворов, метод градуировочного графика, метод добавок).

25. Дифференциальные фотометрические методы анализа.

26. Анализ смеси веществ.

27. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Количественный анализ. Молекулярная люминесценция. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс.

Занятие 6. Масс-спектрометрия (2 час.).

1. Сущность метода масс-спектрометрии.

2. Качественный анализ
3. Количественный анализ

Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие» Лабораторные работы (18 час.).

Лабораторная работа №1. Изучения влияния температурного фактора на жизнедеятельность организмов (4 час.).

Лабораторная работа №2. Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах (2 час.).

Лабораторная работа №3. Определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов (4 час.).

Лабораторная работа №4. Определение качества воды (4 час.).

Лабораторная работа №5. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов (4 час.).

Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях» Лабораторные работы (18 час.)

Лабораторная работа №1. Спектроскопические методы (4 час.).

Проверка подчинения растворов закону Бугера – Ламберта - Бера. Сравнительная характеристика фотометрических методов определения железа с применением сульфосалициловой кислоты и тиоцианата калия. Количественное спектрофотометрическое определение марганца в виде перманганата при помощи калибровочного графика. Спектрофотометрическое определение хрома и марганца при совместном присутствии. Устранение влияния посторонних веществ, препятствующих спектрофотометрическому анализу; определение железа в присутствии никеля. Определение молибдена по поглощению в УФ-области спектра. Определение воды в органических растворителях методом ИК-спектрометрии.

Лабораторная работа №2. Электрохимические методы (4 час.).

Определение сульфид-ионов методом инверсионной вольтамперометрии. Концентрирование на силикагеле и полярографическое определение меди, цинка и кадмия. Амперометрическое определение свинца раствором бихромата калия. Определение ионов металлов методом ионометрии. Определение хлорид-, бромид- и иодид-ионов методом потенциометрического титрования. Кулонометрическое титрование соляной кислоты.

Лабораторная работа №3. Хроматография (4 час.).

Определение динамической обменной емкости и полной динамической обменной емкости катионообменника. Концентрирование и разделение металлов методом ионообменной хроматографии: Определение на катионитах меди и цинка при совместном присутствии. Определение на анионитах ионов бария и свинца при совместном присутствии. Отделение ионов поливалентных металлов на катионите при количественном определении нитрат-ионов спектрофотометрическим методом. Распределительная хроматография на бумаге: разделение смеси ионов никеля, кобальта, висмута; определение аминокислот; разделение смеси фотосинтетических пигментов. Тонкослойная хроматография: качественный анализ смеси красителей.

Лабораторная работа №4. Термические методы анализа (2 час.).

Исследование процесса разложения оксалатов кальция и магния методом термогравиметрии.

Лабораторная работа №5. Экстракция (2 час.).

Концентрирование ионов меди и определение ее микроколичеств после экстрагирования диэтилдитиокарбамината. Определение микроколичеств цинка после экстрагирования с дитизоном.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы экологических исследований» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие»	ОПК-6, ПК-2, ПК-4, ПК-23 ПК-28	Знает	семинар, контрольная работа	экзамен
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»	ОПК-6, ПК-2, ПК-4, ПК-23 ПК-28	Знает	семинар, тест, контрольная работа	зачёт
			Умеет		
			Владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Березина Н.А., Экология растений / Н.А.Березина, Н.Б. Афанасьева- М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 400с.
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для студ. Высших учеб. Заведений /О.П. Мелехова, Е.И.Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П.Мелеховой и Е.И.Сарапульцевой. – М.:Издательский центр «Академия», 2010.-288с.
3. Гвоздовский В.И. Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы: учебное пособие Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. 268 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20505>
4. Дмитриев, В.В. Прикладная экология: учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений / В.В.Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н.Латочкин.-М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 608 с.
5. Донченко В.К., Иванова В.В., Питулько В.М., Растоскуев В.В. Оценка воздействия на окружающую среду: Учебное пособие. М.: Академия, 2013. 400с.
6. Емельянов А.Г. Основы природопользования: учебник. М.: Академия, 2014. 256 с.
7. Кригер, Н.В. Фомина, Н.В. Методы экологических исследований. Ч.2. Электронный учебно-методический комплекс / Кригер, Н.В., Н.В. Фомина. - Красноярск.: Изд-во КрасГАУ, 2012. - 152 с.
8. Методы полевых экологических исследований: учеб. Пособие /авт. Коллектив: О.Н.Артаев, Д.И.Башмаков, О.В.Березина; редкол.: А.Б.Ручин (отв. ред.).- Саранск:Изд-во Мордов. ун-та, 2014.-412 с.
9. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа / Ю. А. Золотов [и др.]. – М. : Высшая школа, 2004. – 503 с. (2002. – 494 с.).
10. Павлов, Д.С. Сохранение биологического разнообразия как условие устойчивого развития / Д.С.Павлов, Б.Р. Стриганова, Е .Н.Букварева, Ю.Ю.Дгебуадзе.-М.: Институт устойчивого развития/ Центр экологической политики России, 2009.- 84 с.
11. Промышленная экология. Основы инженерных расчетов: учебн. Пособие / С.В.Фридланд, Л.В. Ряписова, Н.Р. Стрельцова.- М.:КОЛОСс, 2008.-176 С.
12. Пуряева А.Ю. Экологическое право: учебник. М.: Юстицинформ, 2012. 312 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13415>
13. Розанов, С.И. Общая экология : учебник для вузов / С.И.Розанов. - СПб.:Лань,-2005.-288с.
14. Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., Зайцев В.А., Макаров С.В. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное

пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 236 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12252>

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Ваганов П. А., Ман-Сунг Им Экологические риски: учеб. пособие. Изд-е 2-е. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2001. 152 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/191613/>

2.

3. Кригер, Н.В. Методы экологических исследований: полевой практикум / Н.В. Кригер, Н.В. Фомина, И.А. Чаплыгина.- Красноярск, 2006. - 146с.

4. Пентин, Ю. А. Физические методы исследования в химии / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. - М.: Мир, 2003. – 683 с.

5. Перхуткин В.П. и др. Справочник инженера по охране окружающей среды. М.: ИНФРА-Инженерия, 2006. 861 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5072>

6. Будников, Г. К. Основы современного электрохимического анализа / Г. К. Будников, В. Н. Майстренко, М. Р. Вяселев. – М.: Мир, 2003. – 592 с.

7. Ризниченко Г.Ю. Биофизическая динамика продукционных процессов [Текст] / Г.Ю. Ризниченко, А.Б. Рубин. - Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2004. - 463 с.

8. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели / В.Д. Мятлев, Л.А. Панченко, Г.Ю. Ризниченко, А.Т. Терехин. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 320 с.

9. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Ю. Я. Харитонов. - М. : Высшая школа, 2005. – 559 с.

**VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Структура учебной дисциплины включает курс лекций, практические (семинарские) занятия и лабораторные работы, целью которых является подтверждение, углубленное изучение и получение практических навыков в области основополагающих методов исследования в экологии, рассматриваемых в теоретических разделах данной дисциплины, расширение эрудиции и кругозора студентов.

На лекционных занятиях реализуется объяснительно-иллюстративный метод обучения – лекции читаются с элементами объяснения и описания, что позволяет студентам быстро накопить минимальную базу знаний для последующего построения их поисковой и мировоззренческой деятельности, а также реализуется интерактивный метод обучения.

На семинарских занятиях формой обучения служит письменное закрепление пройденных тем в форме контрольных работ, беседа по предлагаемым темам с объяснением сложных моментов. Закрепляются навыки самостоятельной работы с материалом, анализа и обсуждения.

Для усвоения теоретических знаний, полученных на лекциях, проводятся контрольные работы и промежуточные аттестации. Контрольные работы сформированы на основе тем лекций и семинарских занятий, включают в себя терминологические и теоретические вопросы.

Для успешного усвоения курса слушателям рекомендуется конспектировать лекционный материал в процессе занятия, затем бегло просматривать его и повторять накануне следующей лекции. Это обеспечит максимальное усвоение материала. По каждой изучаемой теме проводится контрольная работа для проверки усвоения пройденного материала.

Для подготовки к контрольной работе необходимо ответить на вопросы по курсу, которые помогут повторить нужные темы и акцентируют внимание на сложных моментах дисциплины. Контрольные работы проводятся как в форме письменного опроса, где требуется дать полный и развернутый ответ на поставленные вопросы, так и в тестовой форме.

Овладение материалом для самостоятельного изучения оценивается по выступлениям с сообщениями и докладами на семинарах. Учитываются полнота раскрытия темы и тщательность изложения.

Теоретические знания, полученные из лекционного курса и семинарских занятий, закрепляются на лабораторных практикумах, на

которых также вырабатываются практические умения обращения с оборудованием и реактивами.

Для подготовки к промежуточной аттестации требуется проработать предложенные вопросы, используя не только материал лекций и семинаров, но и дополнив его знаниями, полученными при изучении основной и дополнительной литературы по курсу. Учитывается полнота раскрытия темы, соответствие ответа вопросу, степень владения терминологией.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных и практических занятий требуется компьютер, проектор и экран.

Для проведения лабораторных занятий используется оборудование лабораторий «Химического и биологического практикума в экологии», а также лаборатории «Экологического мониторинга».

Учебно-научная лаборатория:

Проектор Epson EB-S02, нетбук Леново. Системный блок Монитор Samsung SyncMaster 943Клавиатура Kraftway KB-9810 Мышь Oklick 125 ММФУ Xerox WorkCentre 3210 Доска магнитно-маркерная, МБС-10, Стереомикроскоп Carl Zeiss Stemi 2000-C, Осветитель SteREO CL 1500 ECO, Камера AxioCam ERc 5s.

Учебно-научная лаборатория:

Доска магнитно-маркерная, Весы лабораторные Shinko Denshi Vibra AJT-420CE, Весы KERN EW 150-3M, Орбитальный шейкер BioSan PSU-20i, лабораторная мебель для химического практикума, штативы, бюретки, вытяжной шкаф, Электроплитка Newera.

Учебно-научная лаборатория:

Проектор NEC NP210 Доска магнитно-маркерная, нетбук Леново, Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, Спектрофлюорофотометр Shimadzu RF-5301 РС, Системный блок

Учебно-научная лаборатория:

Монитор Acer V2234HQV. Клавиатура Genius K639, Мышь A4Tech OP-720. Принтер HP LaserJet Pro P1606dn, Спектрофотометр Shimadzu UV-1800, Орбитальный шейкер BioSan PSU-20i, Рефрижераторная центрифуга H-2050 R, Электроплитка одноконфорочная Renova H15, Холодильник DAEWOO FR-3501, столы электрицированные. Бокс биологической безопасности. Сектор биотестирования.

Учебно-научная лаборатория: Проектор NEC NP210, Доска магнитно-маркерная, Микроскоп прямой Carl Zeiss Axio Imager A1, Микроскоп инвертированный Carl Zeiss Axiovert 40 CFL, Стререомикроскоп Carl Zeiss SteREO Discovery.V8. Камера AxioCam MRc5 Системный блок Монитор ViewSonic. Весы торсионные BT



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Методы экологических исследований»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Форма подготовки очная

Владивосток

2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие»				
1	Весь семестр	Работа с литературой по дисциплине	8	Самоконтроль и самооценка студента
2	Четвертая неделя	Работа с литературой, самостоятельное изучение материала	8	Реферат с презентацией
3	Восьмая неделя	Работа с литературой, самостоятельное изучение материала	8	Доклад на семинаре, проверка конспекта
4	Двенадцатая неделя	Работа с литературой, самостоятельное изучение материала	8	Доклад на семинаре, проверка конспекта
5	Шестнадцатая неделя	Работа с литературой, самостоятельное изучение материала	8	Доклад на семинаре, проверка конспекта
6	Восемнадцатая неделя	Работа с литературой, самостоятельное изучение материала	8	Составление глоссария
Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»				
1	Весь семестр	Работа с литературой по дисциплине	4	Самоконтроль и самооценка студента
2	Шестая неделя	Работа с литературой, самостоятельное изучение материала	4	Доклад на семинаре, проверка конспекта
3	Десятая неделя	Работа с литературой, самостоятельное изучение материала	4	Доклад на семинаре, проверка конспекта
4	Четырнадцатая неделя	Работа с литературой, самостоятельное изучение материала	4	Доклад на семинаре, проверка конспекта
5	Восемнадцатая неделя	Работа с литературой, самостоятельное изучение материала	2	Реферат с презентацией

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Данный вид работы предусматривает самостоятельную подготовку по темам, указанным в плане самостоятельной работы, а также к работе на семинарах и выполнению контрольных работ.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и провести поиск информации, познакомиться с публикациями в периодических изданиях. Цель: получение и обсуждение новой информации, изучение новых информационных источников, глубокое погружение в изучаемую тему.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчета в форме сообщения, доклада.

В ходе изучения раздела 1 «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие» студенту необходимо будет выполнить следующие задания:

1. Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должны быть подготовлены 3 сообщения в семестр (с написанием конспекта), которые включаются в общий рейтинг дисциплины.
2. Составление глоссария терминов по изучаемой дисциплине.
3. Написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.
4. Подготовка презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

В ходе изучения раздела 2 «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях» студенту необходимо будет выполнить следующие задания: Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному

материалу должны быть подготовлены 3 сообщения в семестр (с написанием конспекта), которые включаются в общий рейтинг дисциплины.

1. Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должны быть подготовлены 3 сообщения в семестр (с написанием конспекта), которые включаются в общий рейтинг дисциплины.

2. Написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.

3. Подготовка презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

Методические указания к составлению глоссария

Глоссарий охватывает все узкоспециализированные термины, встречающиеся в тексте. Глоссарий должен содержать не менее 50 терминов, они должны быть перечислены в алфавитном порядке, соблюдена нумерация. Глоссарий должен быть оформлен по принципу реферативной работы, в обязательном порядке присутствует титульный лист и нумерация страниц. Объем работы должен составлять 10-15 страниц. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и улучшить в целом качество всей документации. В глоссарии включаются самые частотные термины и фразы, а также все ключевые термины с толкованием их смысла. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры, слоганы и даже целые предложения.

Методические указания к выполнению реферата

Цели и задачи реферата

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей

собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

Задачами написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Основные требования к содержанию реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться

логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей структуре реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3 см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5 см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Реферат пишется студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются

соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

Критерии оценки самостоятельной работы (реферат):

10,0-8,0 баллов – Получены верные ответы, расчеты и графики выполнены корректно, работа демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение методами, концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и практическими навыками их использования. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

7,9-6,0 - баллов - Получены верные ответы, расчеты и графики выполнены корректно, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом корректное, но не всегда точное выполнение работы и аргументированное изложение ответа.

5,9-3,0 - баллов - Выполненная работа демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

3,0-0,0 баллов - Выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие»

Примерная тематика рефератов

1. Понятие о методах экологических исследований. Блок-схема МЭИ.
2. Общие МЭИ. Особенности метода ключевых участков и трансект.
3. Характеристика методов профилирования и маршрутных исследований.
4. Характеристика стационарного метода и пробных площадок.
5. Методы экологических шкал и биоиндикации.
6. Предмет, цели и задачи экологического картографирования.
7. Виды и классификация экологических карт.
8. Объекты экологического картографирования.
9. Способы картографических изображений.
10. Понятие и классификация аэрокосмических методов.
11. Пассивные и активные дистанционные методы. Области их применения.
12. Дистанционное зондирование. Особенности аэро- и космической съемки.
13. Виды космической съемки и области применения.
14. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков.
15. Этапы дешифрирования космических фотоснимков.
16. Ландшафтно-индикационный метод дешифрирования аэроснимков.
17. Методы геохимии ландшафтов.
18. Метод расчета коэффициента интенсивности водной миграции химического элемента в ландшафте.
19. Кларки химических элементов. Выявление типоморфных, дефицитных и избыточных элементов в ландшафте.
20. Биогенный круговорот веществ и основные критерии, которые используются для его
21. характеристики.
22. Принцип действия сорбционных лизиметров. Ионитовый датчик Фишера.
23. Классификация наиболее опасных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
24. Факторы, влияющие на концентрацию загрязняющих веществ. Понятия эмиссии, иммиссии, трансмиссии.
25. Способы отбора и подготовки проб воздуха к анализу.
26. Методы отбора проб воздуха и их применение (контейнеры, абсорбция и др.).
27. Виды и принцип действия газоанализаторов (механических, электрических, оптических и др.). Способы очистки выбросов в атмосферу.
28. Методы анализа токсичных веществ в почве (физико-химические, биологические, биохимические и др.).

29. Показатели экологического состояния водоемов (густота речной сети, БПК, гидрохимическое загрязнение и др.).
30. Методы анализа природных вод.
31. Методы очистки бытовых и промышленных сточных вод.

Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»

Примерная тематика рефератов

1. Газо-адсорбционная хроматография.
2. Основные теории хроматографической колонки.
3. Жидкостно-адсорбционная хроматография.
4. Ионообменная хроматография.
5. Методы ионообменной хроматографии.
6. Тонкослойная хроматография.
7. Распределительная газо-жидкостная хроматография.
8. Капиллярная хроматография.
9. Жидкостно-жидкостная распределительная хроматография.
10. Бумажная хроматография.
11. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ.
12. Атомно-флуоресцентный анализ.
13. Методы спектрального анализа.
14. Фотометрические методы анализа.
15. Ионоселективные электроды.
16. Полярографические методы в аналитической химии.

Методические рекомендации для подготовки презентаций

Общие требования к презентации:

1. презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
2. первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
3. следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
4. дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
5. последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие»

Примерная тематика презентаций

1. Полевые методы исследования в экологии.
2. Биоиндикация и биоиндикаторы.
3. Знаковые модели в моделировании экосистем.
4. Объекты геоэкологических исследований.
5. Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды.

Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»

Примерная тематика презентаций

1. Капиллярная хроматография.
2. Фотометрические методы анализа.
3. Атомно-флуоресцентный анализ.
4. Методы спектрального анализа.
5. Жидкостно-адсорбционная хроматография.
6. Ионообменная хроматография.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Методы экологических исследований»
Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
- владением знаниями об основах природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды (ОПК-б)	Знает	основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования
	Умеет	анализировать негативные воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду для расчета уровней допустимых нагрузок
	Владеет	-методами расчета предельно допустимых показателей качества основных компонентов природной среды
- владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2)	Знает	теоретические основы методов экологических исследований
	Умеет	рационально подходить к выбору природоохранных мероприятий и методов отбора, анализа проб и ликвидации вредных выбросов в окружающую среду
	Владеет	- методами отбора, обработки и анализа проб - навыками выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия
- способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий (ПК-4)	Знает	- специфику происхождения техногенных катастроф и их последствия, - мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф
	Умеет	уметь рационально подходить к выбору природоохранных мероприятий
	Владеет	- нормативно-правовой базой, регламентирующей уровни возможного воздействия на компоненты окружающей среды - методами разработки природоохранной документации в области снижения уровня опасностей различного вида и их последствий
ПК-23 владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды.	Знает	- основы общей экологии, природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, охраны окружающей среды;
	Умеет	- излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;
	Владеет	- знаниями об основах природопользования,

		экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды.
- знанием современной литературы и способностью использовать актуальные и достоверные источники информации при подготовке к учебным занятиям (ПК-28)	Знает	современную литературу по исследуемой проблеме
	Умеет	анализировать информацию и способен использовать актуальные и достоверные источники при подготовке к учебным занятиям
	Владеет	способностью применения актуальных и достоверных литературных данных для анализа экспериментальных исследований

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие»	ОПК-6, ПК-2, ПК-4, ПК-23 ПК-28	Знает Умеет Владеет	семинар, контрольная работа	экзамен
2	Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»	ОПК-6, ПК-2, ПК-4, ПК-23, ПК-28)	Знает Умеет Владеет	семинар, тест, контрольная работа	зачёт

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	
- владением знаниями об основах природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды (ОПК-6)	Знает (пороговый уровень)	основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; быть способным понимать, излагать и	знает основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	демонстрирует знание основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды

		критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования		
	Умеет (продвинутый уровень)	анализировать негативное воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду для расчета уровней допустимых нагрузок	анализ негативного воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду при расчетах уровней допустимых нагрузок	может проводить анализ негативного воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду для расчета уровней допустимых нагрузок
	Владеет (высокий)	-методами расчета предельно допустимых показателей качества основных компонентов природной среды	- владение навыками разработки проектной документации в области экологического обоснования хозяйственной деятельности и использования ресурсов	- способность бегло и точно применять терминологический аппарат в устных ответах на вопросы и в письменных работах - способность разработать проектную документацию в области экологического обоснования хозяйственной деятельности и использования ресурсов
- владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации,	Знает (пороговый уровень)	- специфику происхождения техногенных катастроф и их последствия, - мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф	- знает теоретические основы методов отбора и проведения химико-аналитических анализов, - знает теоретические основы составления экологических и техногенных карт - знает как формируются базы данных загрязнения окружающей среды	демонстрирует знания теоретических основ методов отбора и проведения химико-аналитических анализов, - демонстрирует знание теоретических основ составления экологических и техногенных карт - демонстрирует знание теоретических основ формирования баз данных загрязнения окружающей среды
	Умеет (продвинутый уровень)	уметь рационально подходить к выбору природоохранных мероприятий	- умение выделять главное по изучаемой проблеме - умение проводить оценку и анализ полученной информации - умение рационально	- анализирует и выделяет главное по исследуемой проблеме - рационально подходит к выбору того или иного природоохранного мероприятия

<p>формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2)</p>			<p>подходить к выбору природоохранных мероприятий</p>	
	<p>Владеет (высокий)</p>	<p>- нормативно-правовой базой, регламентирующей уровни возможного воздействия на компоненты окружающей среды - методами разработки природоохранной документации в области снижения уровня опасностей различного вида и их последствий</p>	<p>- владеет нормативно-правовой базой, регламентирующей уровни возможного воздействия на компоненты окружающей среды - методами разработки природоохранной документации в области снижения уровня опасностей различного вида и их последствий</p>	<p>- демонстрирует на практике разработку природоохранной документации в области снижения уровня опасностей различного вида и их последствий, - осуществление отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, - осуществление геохимических исследований, - демонстрирует навыки обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, - составляет экологические и техногенные карты</p>
<p>- способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий (ПК-4)</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<p>- специфику происхождения техногенных катастроф и их последствия, - мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф</p>	<p>- теоретические знания специфики происхождения техногенных катастроф и их последствия, - теоретические знания мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф</p>	<p>характеризует специфику происхождения техногенных катастроф и их последствия, называет мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф</p>
	<p>Умеет (продвинутый уровень)</p>	<p>уметь рационально подходить к выбору природоохранных мероприятий</p>	<p>умение анализировать и рационально подходить к выбору природоохранных мероприятий</p>	<p>анализирует и предлагает оптимальные пути решения ликвидации последствий экологических катастроф и мер по снижению уровня опасности различного вида</p>
	<p>Владеет (высокий)</p>	<p>- нормативно-правовой базой, регламентирующей уровни возможного воздействия на компоненты</p>	<p>- владение нормативно-правовой базой, регламентирующей уровни возможного воздействия на компоненты окружающей среды</p>	<p>разрабатывает мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, дает прогноз, оценку и</p>

		окружающей среды - методами разработки природоохранной документации в области снижения уровня опасностей различного вида и их последствий	- владение методами разработки природоохранной документации в области снижения уровня опасностей различного вида и их последствий	характеристику техногенных катастроф различного происхождения
- знанием современной литературы и способностью использовать актуальные и достоверные источники информации при подготовке к учебным занятиям (ПК-28)	Знает (пороговый уровень)	современную литературу по исследуемой проблеме	знание современной литературы по исследуемой проблеме	может назвать основные источники литературы по исследуемой проблеме
	Умеет (продвинутой уровень)	анализировать информацию и способен использовать актуальные и достоверные источники при подготовке к учебным занятиям	способен анализировать научный литературный материал при подготовке к учебным занятиям	представляет подборку нескольких основных источников литературы по заданной проблеме
	Владеет (высокий)	способностью применения актуальных и достоверных литературных данных для анализа экспериментальных исследований	способен применять данные литературы при интерпретации полученных экспериментальных данных	привод сравнительный анализ собственных данных и данных полученных из литературных источников
ПК-23 владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды.	знает (пороговый уровень)	- основы общей экологии, природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, охраны окружающей среды;	Знание основ общей экологии, природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, охраны окружающей среды;	- демонстрация знаний основ общей экологии, природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, охраны окружающей среды в ходе подготовки и защиты ВКР;
	умеет (продвинутой)	- излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;	- умение изложить и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;	- изложение и критический анализ базовой информации в области экологии и природопользования в рукописи ВКР;
	владеет (высокий)	- знаниями об основах природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую	- владение знаниями об основах природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду,	- изложение собственной позиции и основных принципов природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки

		среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды;	правовых основ природопользования и охраны окружающей среды;	воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды в рукописи ВКР и дискуссии в ходе защиты.
--	--	---	--	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы экологических исследований» включает вопросы для подготовки к семинарам, задания для проведения контрольных работ, тестирования и вопросы для промежуточной аттестации.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методы экологических исследований» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По первому разделу «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие» предусмотрен экзамен, который проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

По второму разделу «» предусмотрен зачет, проводимый в виде устного опроса в форме собеседования.

Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие»

Вопросы к экзамену

1. Понятие о методах экологических исследований. Блок-схема МЭИ.
2. Общие МЭИ. Особенности метода ключевых участков и трансект.
3. Характеристика методов профилирования и маршрутных исследований.
4. Характеристика стационарного метода и пробных площадок.
5. Методы экологических шкал и биоиндикации.
6. Предмет, цели и задачи экологического картографирования.
7. Виды и классификация экологических карт.
8. Объекты экологического картографирования.
9. Способы картографических изображений.
10. Понятие и классификация аэрокосмических методов.
11. Пассивные и активные дистанционные методы. Области их применения.

12. Дистанционное зондирование. Особенности аэро- и космической съемки.
13. Виды космической съемки и области применения.
14. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков.
15. Этапы дешифрирования космических фотоснимков.
16. Ландшафтно-индикационный метод дешифрирования аэроснимков.
17. Понятие о физико-химических методах исследования.
18. Классификация и основные принципы спектроскопических методов.
19. Спектры излучения (испускания) и поглощения.
32. Методы геохимии ландшафтов.
20. Метод расчета коэффициента интенсивности водной миграции химического элемента в ландшафте.
33. Кларки химических элементов. Выявление типоморфных, дефицитных и избыточных
21. элементов в ландшафте.
22. Биогенный круговорот веществ и основные критерии, которые используются для его характеристики.
34. Понятие о лизиметрическом методе исследования, его применение.
35. Классификация наиболее опасных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
23. Факторы, влияющие на концентрацию загрязняющих веществ. Понятия эмиссии, иммиссии, трансмиссии.
36. Способы отбора и подготовки проб воздуха к анализу.
37. Методы отбора проб воздуха и их применение (контейнеры, абсорбция и др.).
38. Виды и принцип действия газоанализаторов (механических, электрических, оптических и др.). Способы очистки выбросов в атмосферу.
24. Методы анализа токсичных веществ в почве (физико-химические, биологические, биохимические и др.).
25. Показатели экологического состояния водоемов (густота речной сети, БПК, гидрохимическое загрязнение и др.).
39. Методы анализа природных вод.
40. Методы очистки бытовых и промышленных сточных вод.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине
«Методы экологических исследований»:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно

обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, слабо владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на поставленные вопросы, не владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией.

Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»

Вопросы к зачёту

1. Бумажная хроматография
2. Количественный атомно-эмиссионный спектральный анализ
3. Инверсионная вольтамперометрия
4. Методы калибровки детекторов в газо-адсорбционной хроматографии
5. Полуколичественный атомно-эмиссионный спектральный анализ
6. Кулонометрия
7. Выбор условий опыта в газо-адсорбционной хроматографии
8. Источники возбуждения спектров, диспергирующие элементы и приемники света в атомно-эмиссионном спектральном анализе
9. Количественный вольтамперометрический анализ
10. Жидкостно-жидкостная распределительная хроматография
11. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ
12. Потенциометрическое S-, T-, R-титрование
13. Сущность метода хроматографии
14. Абсолютные фотометрические методы определения веществ
15. Амперометрия
16. Типы и основные параметры детекторов в газо-адсорбционной хроматографии

17. Природа электромагнитного излучения. Происхождение атомных спектров
18. Кулонометрическое титрование
19. Количественный хроматографический анализ.
20. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Основные понятия
21. Ионметрия. Ионоселективные электроды
22. Стеклянный электрод
23. Тонкослойная хроматография
24. Фотографический способ регистрации спектров в атомно-эмиссионном спектральном анализе
25. Амперометрическое титрование с одним поляризованным электродом
26. Распределительная газо-жидкостная хроматография
27. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Количественный анализ
28. Основы электрохимического анализа.
29. Качественный хроматографический анализ
30. Фотометрические методы анализа. Выбор условий проведения анализа
31. Кондуктометрия
32. Жидкостно-адсорбционная хроматография
33. ИК-спектроскопия
34. Качественный вольтамперометрический анализ
35. Хроматографический пик и элюционные характеристики в хроматографии
36. Фотометрические методы анализа. Основные закономерности светопоглощения
37. Классическая вольтамперометрия
38. Теории хроматографической колонки (кинетическая, теория тарелок)
39. Эмиссионная фотометрия пламени. Количественный анализ
40. Классификация методов вольтамперометрического анализа и их краткая характеристика
41. Ионообменная хроматография
42. Природа электромагнитного излучения. Происхождение молекулярных спектров
43. Типы реакций, используемые для потенциометрического титрования. Титрование с неполяризованными и поляризованными электродами
44. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз
45. Дифференциальные фотометрические методы анализа
46. Кондуктометрическое титрование
47. Классификация методов хроматографии по природе элементарного акта
48. Масс-спектрометрия. Сущность метода. Качественный и количественный анализ
49. Прямые потенциометрические измерения
50. Классификация методов хроматографии по способу относительного перемещения фаз
51. Спектроскопия комбинационного рассеяния
52. Амперометрическое титрование с двумя поляризованными электродами

53.Молекулярная люминесценция

54. Ячейки и электроды для электрохимического анализа, электролиты для ячеек

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине
«Методы экологических исследований»:**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при обсуждении проблемных вопросов, владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на поставленные вопросы, не владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методы экологических исследований» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Методы экологических исследований» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседований на семинарах, контрольных работ, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность подготовки к семинарам, посещаемость лекций);
- степень усвоения теоретических знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методы экологических исследований» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Методы экологических исследований» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседований на семинарах, контрольных работ, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность подготовки к семинарам, посещаемость лекций);
- степень усвоения теоретических знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие»

Вопросы к семинарским занятиям

Занятие 1. Методы и методология научного познания. Методы биоэкологических исследований (4 час.).

1. Понятие метода исследований.
2. Исторический аспект развития методов исследования в экологии.
3. Области применения методов экологических исследований.
4. Классификация методов экологических исследований.
5. Теоретические методы экологических исследований.
6. Эмпирические методы экологических исследований.
7. Методы полевых исследований.
8. Лабораторные методы исследования.
9. Экспериментальные методы исследований в экологии.
10. Актуальность системного анализа в экологических исследованиях.

Занятие 2. Дистанционные методы изучения и контроля состояния окружающей природной среды (4 час.).

1. Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды.
2. Спектральная отражательная способность как основа дистанционного распознавания.
3. Природные и антропогенные факторы, влияющие на надёжность распознавания.
4. Фотографирование, как вид дистанционного зондирования
5. Многозональное фотографирование, как вид дистанционного зондирования
6. Спектрофотометрирование, как вид дистанционного зондирования
7. Телевизионная съёмка, как вид дистанционного зондирования
8. Инфракрасная съёмка, как вид дистанционного зондирования
9. Многоспектральная съёмка, как вид дистанционного зондирования
10. Микроволновая съёмка, как вид дистанционного зондирования
11. Активная локация, как вид дистанционного зондирования
12. Дистанционные экологические информационные системы.
13. Методы обработки аэрокосмической информации.
14. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков.

Занятие 3. Биоиндикационные методы исследования в экологии – видовой и биоценотический уровни (4 час.).

1. Биоиндикация.
2. Виды биоиндикаторов.

3. Типы биоиндикационных реакций организмов.
4. Антропогенные факторы, вызывающие стресс у биологических систем.
5. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи.
6. Биохимические реакции растений на антропогенные стрессоры.
7. Физиологические реакции растений на антропогенные стрессоры.
8. Воздействие антропогенных стрессоров на морфологическую структуру растений.
9. Биоиндикация как средство контроля состояния окружающей среды.

Занятие 4. Специфические методы изучения растительных ассоциаций. Экологические методы изучения животных. Отличия количественного учета растений и животных (8 час.).

1. Общая характеристика понятия «Растительная ассоциация»
2. В чем состоит закладка и описание пробных площадей и учетных площадок.
3. Какие параметры экосистемы необходимо учитывать для характеристики местообитания сообществ
4. В чем заключается хозяйственная оценка растительной ассоциации
5. Что представляет собой минимальный ареал ассоциации
6. Общие представления о методологии экологического изучения животных.
7. Характеристика показателей «встречаемость» и «коэффициент встречаемости»
8. Сравнительная характеристика шкал обилия видов Друде и Хульта.
9. Что представляют собой термины «биомасса» и «продукция»
10. В чем состоит общность параметров количественного учета растений и животных
11. Основные отличия количественного учета растений и животных

Занятие 5. Геоэкологические и геохимические методы экологических исследований (6 час.).

1. Объекты геоэкологических исследований.
2. Предметная область геоэкологических исследований.
3. Основные методы геоэкологических исследований.
4. Цель и задачи геохимических методов исследования экосистем.
5. Основные группы геохимических методов исследования.
6. Этапы проведения геохимических методов исследования экосистем.
7. Методы обработки результатов геохимических исследований.
8. Понятие «геохимическая ассоциация».
9. Картирование ассоциаций.

Занятие 6. Физико-химические методы диагностики веществ при экологических исследованиях (4 час.).

1. Классификация спектральных методов.
2. Классификация оптических методов.
3. Общая характеристика методов атомно-эмиссионной спектроскопии и фотометрия пламени.

4. На чем основан метод фотометрии пламени, его достоинства и ограничения
5. Докажите, что фотоэлектроколориметрия - является основной базой исследований объектов окружающей среды.
6. Особенности турбидиметрического метода анализа экологических объектов.

Занятие 7. Эколого-географическая характеристика территории при выполнении экологических исследований. Методы математического моделирования экологических систем (6 час.).

1. Основные задачи гидрометеорологических исследований.
2. Состав гидрометеорологической информации, используемой при геоэкологических исследованиях.
3. Какие существуют методы и средства измерения ветра.
4. В чем особенности измерения температуры разных сред.
5. Опишите методику и приборы для измерения глубин на водных объектах.
6. Способы определения скорости течения водотоков.
7. Как проводятся наблюдения за колебаниями уровня воды.
8. Суть метода математического моделирования.
9. В чем состоит основное условие повышения достоверности результатов математического моделирования.
10. Основные отличия реальных и знаковых моделей.
11. Какие приемы и вычисления математической статистики широко используются в экологии.

Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»

Вопросы к семинарским занятиям

Занятие 1. Хроматография. Газо-адсорбционная хроматография (3 час.).

1. Сущность метода хроматографии.
2. Классификации методов хроматографии (по агрегатному состоянию фаз, по природе элементарного акта, по способу относительного перемещения фаз, по аппаратному оформлению процесса, по цели процесса).
3. Хроматография на твердой неподвижной фазе.
4. Теории хроматографической колонки (кинетическая, теория тарелок).
5. Выбор условий опыта (адсорбент, материал, размеры и форма колонки, газ-носитель, его скорость, количество вводимой пробы, температура).
6. Типы и основные параметры детекторов.
7. Хроматографический пик и элюционные характеристики (время удерживания, удерживаемый объем, коэффициент удерживания,

коэффициент распределения, критерий разделения, коэффициент селективности, степень разделения).

8. Качественный и количественный анализ.
9. Методы калибровки детекторов.

Занятие 2. Жидкостно-адсорбционная хроматография.

Ионообменная хроматография (3 час.).

1. Теоретические основы метода.
2. Выбор условий опыта.
3. Детекторы.
4. Качественный и количественный анализ.
5. Ионообменное равновесие.
6. Динамика ионного обмена.
7. Методы ионообменной хроматографии.
8. Иониты.

Занятие 3. Тонкослойная хроматография. Распределительная газо-жидкостная хроматография. Жидкостно-жидкостная распределительная хроматография (3 час.).

1. Теоретические основы метода. Техника эксперимента. Качественный и количественный анализ. Хроматография на жидкой неподвижной фазе.
2. Теоретические основы метода. Выбор условий опыта. Детекторы. Капиллярная хроматография.
3. Теоретические основы метода. Выбор условий опыта. Хроматография на бумаге.

Занятие 4. Электрохимия (12 час.).

1. Основы электрохимического анализа.
2. Ячейки и электроды для электрохимического анализа, электролиты для ячеек.
3. Электрохимические цепи.
4. ЭДС. Уравнение Нернста.
5. Электродная поляризация.
6. Электропроводность (удельная и молярная). Ячейки для измерения электропроводности. Константы кондуктометрических ячеек.
7. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.
8. Типы реакций, используемые для кондуктометрического титрования. Равновесные методы электрохимического анализа.
9. Потенциометрия. Ионметрия. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод. Прямые потенциметрические измерения. Потенциметрическое титрование. S-, T-, R-титрование.
10. Типы реакций, используемые для потенциметрического титрования. Титрование с неполяризованными электродами.
11. Титрование с поляризованными электродами.
12. Неравновесные методы электрохимического анализа.

13. Вольтамперометрический (полярографический) анализ.
14. Классификация методов анализа и их краткая характеристика. Классическая вольтамперометрия.
15. Инверсионная вольтамперометрия. Качественный и количественный анализ.
16. Амперометрия. Амперометрическое титрование с одним поляризованным электродом. Амперометрическое титрование с двумя поляризованными электродами.
17. Кулонометрия и кулонометрическое титрование.

Занятие 5. Спектроскопические методы (13 час.).

1. Сущность спектроскопических методов анализа.
2. Природа электромагнитного излучения. Происхождение атомных и молекулярных спектров. Спектральные термы.
3. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. И
4. интенсивность спектральной линии.
5. Уравнение Ломакина-Шайбе.
6. Источники возбуждения спектров.
7. Диспергирующие элементы.
8. Приемники света.
9. Фотографический способ регистрации спектров.
10. Качественный, полуколичественный и количественный спектральный анализ (метод трех эталонов, метод постоянного графика, метод переводного коэффициента, метод твердого графика, метод добавок).
11. Эмиссионная фотометрия пламени. Процессы в пламени. Пламенные фотометры.
12. Способы определения концентрации (метод градуировочного графика, метод ограничивающих растворов, метод добавок).
13. Факторы, влияющие на аналитический сигнал (помехи).
14. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Источники излучения в методе ААС. Схема прибора для ААС.
15. Способы определения концентрации (метод градуировочного графика, метод добавок).
16. Атомно-флуоресцентная спектроскопия.
17. Рентгеновская спектроскопия.
18. Электронная спектроскопия.
19. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС).
20. Оже-электронная спектроскопия (ОЭС).
21. Фотометрические методы анализа (фотоколориметрия и спектрофотометрия).
22. Основные закономерности светопоглощения. Спектры поглощения. Выбор спектральной области для фотометрических измерений. Светофильтры.
23. Метрологические характеристики фотометрического анализа.

24. Абсолютные фотометрические методы определения веществ (методы определения одного вещества – метод сравнения оптических плотностей стандартного и исследуемого окрашенных растворов, метод ограничивающих растворов, метод градуировочного графика, метод добавок).
25. Дифференциальные фотометрические методы анализа.
26. Анализ смеси веществ.
27. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Количественный анализ. Молекулярная люминесценция. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс.

Занятие 6. Масс-спектрометрия (2 час.).

4. Сущность метода масс-спектрометрии.
5. Качественный анализ
6. Количественный анализ

Критерии оценки (устный ответ)

5 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

3 балла - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы;

незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

После вступительного слова преподавателя направленного на объяснение цели, задач конкретной контрольной работы и разъяснения общего алгоритма действий, учащимся предлагается самостоятельно выполнить задания.

Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие»

Примеры заданий контрольных работ

Содержание микроэлементов в почвах и растениях ландшафтов некоторой местности (мг/кг)

№	Почвообразующие породы	Растительное сообщество	Содержание микроэлементов в почвах						Содержание микроэлементов в растениях					
			Cu	Zn	Pb	Ni	Cr	Mo	Cu	Zn	Pb	Ni	Cr	Mo
1	Сублатформенный комплекс	Разнотравный луг	40	60	20	40	60	10	7,367	29,47	0,737	1,105	0,74	0,442
2	Сублатформенный комплекс	Разнотравный луг	60	80	25	50	60	15	10,59	35,3	0,706	3,53	1,06	0,353
3	Сублатформенный комплекс	Разнотравный луг	80	100	50	100	100	15	27,25	24,82	0,62	2,763	1,01	0,081
4	Сублатформенный комплекс	Дубрава	80	80	40	60	120	12	14,33	19,44	0,811	3,724	1,67	0,127
5	Геосинклинальный комплекс	Дубрава	20	40	12	15	30	5	7,96	19,9	0,663	3,98	1,33	0,1
6	Геосинклинальный комплекс	Разнотравный луг	50	50	25	40	80	6	20,65	34,16	2,458	3,761	1,75	0,642
7	Сублатформенный комплекс	Дубрава	60	80	20	40	100	10	14,06	23,44	0,469	2,812	0,47	0,288
8	Геосинклинальный комплекс	Дубрава	60	80	15	100	200	8	52,95	100,8	12,6	21,63	6,86	1,12
9	Геосинклинальный комплекс	Разнотравный луг	30	80	20	60	150	10	15,18	28,61	1,198	2,261	1,06	0,357
10	Геосинклинальный комплекс	Разнотравный луг	50	60	25	30	100	5	21,32	100,5	0,509	1,802	0,64	0,298

11	Сублатформенный комплекс	Разнотравный луг	30	80	20	30	60	10	28,56	35,7	1,07 1	2,142	0,36	0,571
12	Геосинклинальный комплекс	Разнотравный луг	30	40	20	30	40	4	24,6	32,8	1,23	2,46	0,66	0,41
13	Геосинклинальный комплекс	Разнотравный луг	50	100	30	50	80	10	20,13	16,1	0,644	2,013	0,48	0,242
14	Геосинклинальный комплекс	Разнотравный луг	80	120	25	60	120	20	24,6	32,8	0,984	4,92	0,82	0,082
15	Сублатформенный комплекс	Дубрава	30	50	15	25	30	4	15,97	18,57	0,805	3,85	0,92	1,072
16	Сублатформенный комплекс	Дубрава	60	120	20	100	80	15	21,63	21,59	0,71	1,539	0,77	1,201
17	Сублатформенный комплекс	Разнотравный луг	30	60	20	40	50	12	21,6	16,2	0,324	2,7	1,08	1,135
18	Сублатформенный комплекс	Разнотравный луг	50	30	8	12	40	3	6	18,7	0,623	4,987	1,87	1,187
19	Сублатформенный комплекс	Разнотравный луг	30	60	20	20	100	8	233,1 2	18,4	0,87	2,613	0,77	1,056

Примечание: Сублатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклинальный - террагеновыми и вулканическими породами

Пояснение к чтению таблицы. В столбце 1 приведен номер варианта. Согласно указанию преподавателя выполнить задание для выбранного варианта. В столбцах указаны необходимые для решения задачи характеристики экосистемы (почвообразующие породы, тип растительного сообщества, а также валовое содержание микроэлементов в компонентах экосистемы – почвах и растениях). Каждая строка описывает задание для конкретного варианта (1-19).

Предельно и ориентировочно допустимые концентрации химических элементов в почвах, мг/кг

Элемент	Класс опасности	Кларковое содержание в почвах, мг/кг	ПДК (ОДК)	
			Группа почв	
			Песчаные	Суглинистые
Pb	1	35	32	130
Zn	1	90	55	220
Cr	2	70	100	
Cu	2	30	33	132
Ni	2	50	20	80
Mo	2	*	10	

Матрица классификации уровня загрязнения почв в зависимости от величины превышения ПДК

Класс опасности элементов	Превышения ПДК химических элементов			
	I	до 1	1-2 ПДК	2-3 ПДК
II	до 1	1-5 ПДК	5-10 ПДК	Более 5
	Удовлетворительное	Условно удовлетворительное	Неудовлетворительное	Катастрофическое
Класс состояния ландшафта				

Фоновые концентрации элементов в почвах и растительности (*C_ф*) для ландшафтов Крыма, мг/кг

Компонент экосистемы		Химический элемент					
Анализируемый компонент	Почвообразующие породы	Cu	Zn	Pb	Ni	Cr	Mo
Почвы	Карбонатные	37	63	18	30	105	0,5
	Терригенные	42	63	14	38	97	0,91
Листья дуба	Карбонатные	10,44	20,57	0,72	2,41	1,01	0,15
	Терригенные	10,49	23,30	0,81	2,66	1,59	0,17
Травянистая растительность	Карбонатные	13,37	29,06	0,73	2,05	0,77	0,30
	Терригенные	11,76	27,54	0,65	2,40	1,03	0,23

Критерии оценки эколого-геохимического состояния ландшафта по суммарному показателю загрязнения

Класс эколого-геохимического состояния ландшафта	Суммарный показатель загрязнения почв	Суммарный показатель загрязнения растительности
Удовлетворительный	< 8	< 8
Условно удовлетворительный	8-32	8-32
Неудовлетворительный	32-128	32-128
Катастрофический	> 128	> 128

Биогеохимические критерии оценки экологического состояния территории

Химический элемент	Степень экологического нарушения			Удовлетворительное состояние, норма
	бедствие	кризис	риск	
<i>1. Концентрация микроэлементов в укосах, пастбищных растениях и растительности (мг/кг)</i>				
Zn	< 2 или > 500	2-10 или 100-500	10-20 или 60-10	20-60
Cu	< 0,5 или > 100	0,5-2 или 80-100	2-5 или 20-80	5-20
Mo	< 0,2 или > 50	0,2-0,5 или 10-50	0,5-1 или 3-10	1,3
<i>2. Содержание токсичных химических элементов в растениях и растительных кормах (превышение максимально допустимого уровня (МДУ)*)</i>				

Pb, Ni, Cr	>10	5-10	1,5-5	1,1-1,5
------------	-----	------	-------	---------

* МДУ (мг/кг): Pb=5, Ni=3, Cr=0,5

Задача 1. Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять о внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на карбонатных. Сублатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклинальный – терригенновыми и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы разнотравного луга, сформированной на субплатформенном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=80, Zn=100, Pb=50, Ni=100, Cr=100, Mo=15; для растительности Cu=27,25, Zn=24,82, Pb=0,62, Ni=2,76, Cr=1,01, Mo=0,08.

Задача 2. Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять о внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на карбонатных. Сублатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклинальный – терригенновыми и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы дубравы, сформированной на субплатформенном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=80, Zn=80, Pb=40, Ni=60, Cr=120, Mo=12; для растительности Cu=14,33, Zn=19,44, Pb=0,81, Ni=3,72, Cr=1,67, Mo=0,13.

Задача 3. Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять о внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на карбонатных. Сублатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклинальный – терригенновыми и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы разнотравного луга, сформированной на субплатформенном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=30, Zn=80, Pb=20, Ni=30, Cr=60, Mo=10; для растительности Cu=28,56, Zn=35,70, Pb=1,07, Ni=2,14, Cr=0,36, Mo=0,57.

Задача 4. Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять о внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на

карбонатных. Сублатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклиальный – терригенными и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы разнотравного луга, сформированной на геосинклиальном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=30, Zn=40, Pb=20, Ni=30, Cr=40, Mo=4; для растительности Cu=24,61, Zn=32,80, Pb=1,23, Ni=2,46, Cr=0,66, Mo=0,41.

Задача 5. Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять о внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на карбонатных. Сублатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклиальный – терригенными и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы дубравы, сформированной на геосинклиальном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=60, Zn=80, Pb=15, Ni=100, Cr=200, Mo=8; для растительности Cu=52,95, Zn=100,80, Pb=12,60, Ni=21,63, Cr=6,86, Mo=1,12.

Задача 6. Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять о внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на карбонатных. Сублатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклиальный – терригенными и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы дубравы, сформированной на сублатформенном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=80, Zn=80, Pb=40, Ni=60, Cr=120, Mo=12; для растительности Cu=14,33, Zn=19,44, Pb=0,81, Ni=3,72, Cr=1,67, Mo=0,13.

Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»

Примеры заданий контрольных работ

1. Вещество выходит из хроматографической колонки, заполненной $7,0 \text{ см}^3$ неподвижной фазы, через 112с. Объемная скорость подвижной фазы $5,0 \text{ см}^3/\text{с}$; объем подвижной фазы, необходимый для элюирования несорбируемого компонента, $2,0 \text{ см}^3$. Рассчитайте коэффициент распределения вещества.
2. Коэффициенты распределения компонентов А и В равны 7 и 0 соответственно. Колонка заполнена $3,0 \text{ см}^3$ неподвижной фазы. Объемная скорость подвижной фазы $27,0 \text{ см}^3/\text{с}$; объем подвижной фазы, необходимый

для элюирования несорбируемого компонента, $35,0 \text{ см}^3$. Найдите времена удерживания компонентов А и В.

3. Пики, соответствующие веществам А и В, на хроматограмме расположены близко друг к другу. Времена удерживания веществ равны 12,03 и 10,07 мин соответственно. Вычислите число теоретических тарелок хроматографической колонки, необходимое для количественного определения веществ А и В. Считайте ширину пиков А и В приблизительно одинаковой. Критерий разделения примите равным 1,5.

4. Пики, соответствующие веществам А и В, на хроматограмме расположены близко друг к другу. Времена удерживания веществ равны 12,03 и 10,07 мин соответственно. Вычислите число теоретических тарелок хроматографической колонки, необходимое для количественного определения веществ А и В. Считайте ширину пиков А и В приблизительно одинаковой. Критерий разделения примите равным 1,0.

5. ПДОЕ катионита равна $1,5 \text{ ммоль/дм}^3$. Какой объем $0,05 \text{ моль/дм}^3$ раствора хлорида натрия следует пропустить через 5 см^3 набухшего катионита, чтобы не превысить ПДОЕ?

6. Молярный коэффициент светопоглощения вещества $1,5 \cdot 10^4$. Вычислите минимальное количество вещества. Которое можно определить по фотометрической реакции, проводимой в растворе объемом $25,0 \text{ см}^3$. Оптическая плотность $A = 0,1$ при толщине светопоглощающего слоя $3,0 \text{ см}$.

7. Сопротивление раствора с удельной электропроводностью $1,167 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ составляет $34,28 \text{ Ом}$. Рассчитайте постоянную кондуктометрической ячейки.

8. Потенциал серебряного электрода, помещенного в насыщенный раствор AgCl (электрод I рода), относительно стандартного водородного электрода равен $0,516 \text{ В}$. $E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0,799 \text{ В}$. Вычислите ПР (AgCl).

Критерии оценки (письменный ответ на вопросы контрольной работы)

5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

4 балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

3 балла - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

2 балла - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Шкала соответствия оценки тестовых контрольных работ традиционной пятибалльной системе

86-100% правильных ответов – «отлично»;

76-85% правильных ответов – «хорошо»;

61-75% правильных ответов – «удовлетворительно»;

менее 61% правильных ответов – «неудовлетворительно».