



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


Галышева Ю.А.
(подпись)
« 27 » декабря 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующая кафедрой экологии


Галышева Ю.А.
(подпись)
« 27 » декабря 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы экологических исследований
Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
Профиль «Экология и природопользование»

Форма подготовки очная

курс 2,3 семестр 4,5
лекции 26 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы 60 час.
в том числе с использованием МАО лек. _____ / пр. _____ / лаб. _____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 104 час.
в том числе с использованием МАО _____ час.
самостоятельная работа 94 час.
на подготовку к экзамену 54 час.
контрольные работы (количество) _____
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет 4 семестр
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного Министерством образования РФ по направлению подготовки Образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДФУ, утвержденного приказом ректора ДФУ № 12-13-2030 от 21.10.2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры _____ экологии
протокол № 25 от « 27 » декабря 20_19 г.
Заведующий (ая) кафедрой : к.б.н., доцент Ю.А. Галышева
Составитель (ли): к.б.н., доцент Радовец А.В., к.б.н., доцент Т.В. Бойченко, к.б.н. В.Ю. Цыганков

Владивосток – 2019

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)

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	
ОПК-2 - владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о	знает	- основы фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методы химического анализа, теоретические основы современных динамических процессов в природе и техносфере, базовые представления о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа

<p>современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>		<p>геологических и биологических проб, способы идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>
	умеет	<p>использовать полученные знания в профессиональной деятельности, применять методы химического анализа, использовать на практике полученные знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах,</p> <p>применять методику отбора и анализа геологических и биологических проб, а также владеет навыками идентификации и описания биологического разнообразия и его оценки современными методами количественной обработки информации</p>
	владеет	<p>способами применения полученных теоретических знаний в своей профессиональной деятельности, методами химического анализа, методикой использования на практике полученных знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах,</p> <p>методикой отбора и анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>
<p>ПК-2 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	<p>-основы общей, системной и прикладной экологии, принципы природопользования; - теоретические основы и современные методы инструментального анализа.</p>
	умеет	<p>- анализировать и понимать данные мониторинга природных сред жизни - правильно выбрать метод анализа</p>
	владеет	<p>-методами оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессиональной деятельности; - методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб.</p>

ПК-8 - способность применять базовые экологические знания при осуществлении деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе работая в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма	знает	основы общей экологии, природопользования и охраны окружающей среды, способы применения базовых экологических знаний при осуществлении деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма
	умеет	применять базовые экологические знания при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма
	владеет	методикой применения базовых экологических знаний при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма
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» (4 часа).

Тема 1. Методы и методология научного познания (1 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 (0,5 часа).

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 (1 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 биоценоотический уровни (1 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. Экологические методы изучения животных. Отличия количественного учета растений и животных (0,5 часа).

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

Раздел 2. «Специфические методы изучения водных и наземных сообществ» (4 часа).

Тема 1. Экологические методы изучения водных сообществ: исследование сообществ планктонных организмов (1 час).

Общие представления о группах планктонных организмов, в зависимости от особенностей движения, размерных характеристик, приспособлений, позволяющих находиться во взвешенном состоянии. Разные способы отбора и фиксации проб планктона, обработка проб.

Тема 2. Методы изучения экологии основных представителей зоопланктона (0,5 часа).

Изучение основных особенностей экологии, поведения, развития и строения веслоногих ракообразных. Методы обработки и фиксации проб зоопланктона. Камеральная обработка проб зоопланктона.

Тема 3. Экологические методы определения возраста водных организмов (двустворчатых моллюсков) (1 часа)

Изучение особенностей формирования раковин моллюсков по линиям роста (суточным, сезонным, годовым). Вариативность формирования линий роста раковин моллюсков в зависимости от факторов среды (благоприятных и неблагоприятных для моллюсков).

Тема 4. Экологические методы определения возраста водных организмов (морских рыб) (0,5 часа)

Изучение особенностей роста молоди рыб по линиям роста чешуи. Влияние экологических факторов на особенности роста чешуи морских рыб (минтая, сельди). Благоприятные и неблагоприятные факторы морской среды.

Тема 5. Экологические методы количественного учета копытных и хищников с помощью фотоловушек (1 час).

Описание принципа работы фотоловушек на территориях ООПТ. Особенности фото и видеофиксации животных. Методы исследования количественного учета животных на территории ООПТ без антропогенного вмешательства в функционирование природных экосистем. Сложности в применении методов фотоучета.

Раздел 3. «Изучение экологии сообществ планктонных организмов» (10 час.).

Тема 1. Методы изучения экологии зоопланктона (4 час.).

Экология, особенности поведения, развития и идентификации массовых представителей веслоногих ракообразных дальневосточных морей России. Изучение основных особенностей экологии, поведения, развития и строения эуфазиевых, мизид, щетинкочелюстных, ракушковых, равноногих, разноногих, сифонофор, пелагических полихет. Массовые представители эуфазиевых, мизид, щетинкочелюстных, ракушковых, равноногих, разноногих, сифонофор, пелагических полихет дальневосточных морей России. Камеральная обработка проб, методы качественного и количественного учета, определение биомассы зоопланктона.

Тема 2. Методы изучения экологии меропланктона (4 час.).

Экология, особенности поведения, развития и идентификации массовых представителей меропланктона дальневосточных морей России. Изучение основных особенностей экологии, поведения, развития и строения личинок двустворчатых, брюхоногих, головоногих моллюсков, полихет, усоногих ракообразных, десятиногих ракообразных, иглокожих, немертин. Массовые представители двустворчатых, брюхоногих, головоногих моллюсков, полихет, усоногих ракообразных, десятиногих ракообразных, иглокожих, немертин

дальневосточных морей России. Камеральная обработка проб, методы качественного и количественного учета, определение биомассы меропланктона.

Тема 3. Методы изучения экологии фитопланктона (1 час).

Экология, особенности развития и идентификации массовых представителей фитопланктона дальневосточных морей России. Изучение основных особенностей экологии, развития и строения диатомовых водорослей и динофлагеллят. Массовые представители диатомовых водорослей и динофлагеллят дальневосточных морей России. Камеральная обработка проб, методы качественного и количественного учета, определение биомассы фитопланктона.

Тема 4. Методы изучения экологии ихтиопланктона (1 час).

Экология, особенности поведения, развития и идентификации массовых представителей ихтиопланктона дальневосточных морей России. Изучение основных особенностей экологии, развития и строения представителей семейства Тресковые, Терпуговые, Сельдеобразные, Камбаловые и других. Массовые представители ихтиопланктона дальневосточных морей России. Камеральная обработка проб, методы качественного и количественного учета, определение биомассы ихтиопланктона.

Раздел 4. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях» (8 час.).

Тема 1. Спектроскопические методы (2 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 (1 час.).

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

Тема 3. Хроматография (1 час.).

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

Тема 4. Масс-спектрометрия (1 час.).

Сущность метода. Качественный и количественный анализ

Тема 5. Термические методы анализа (1 час.).

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

Тема 6. Ядерно-физические методы (1 час.).

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

Тема 7. Экстракция (1 час.).

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

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие» Практические занятия (9 час.).

Занятие 1. Методы и методология научного познания. Методы биоэкологических исследований (1 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 (1 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 (1 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 (2 часа).

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 (2 часа).

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 (1 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 (1 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. «Специфические методы изучения водных и наземных сообществ» Практические занятия (9 час.).

Занятие 1. Экологические методы изучения водных сообществ: исследование сообществ планктонных организмов (4 час.).

1. Фито, зоо и бактериопланктон.
2. Голо и меропланктон.
3. Ультра, нано, микро, мезо, макро, мегалопланктон.
4. Приспособления, позволяющие планктонным организмам длительно находиться во взвешенном состоянии.
5. Отбор проб планктона.
6. Камеральная обработка проб планктона.

7. Значение планктона в функционирование водных и наземных экосистем.

Занятие 2. Методы изучения экологии основных представителей зоопланктона (2 час.).

1. Изучение особенностей экологии, поведения, развития и строения веслоногих ракообразных.
2. Методы обработки зоопланктонных проб.
3. Методы фиксации проб зоопланктона.
4. Камеральная обработка проб зоопланктона.

Занятие 3. Экологические методы определения возраста водных организмов (двустворчатых моллюсков) (1 час).

1. Изучение формирования раковин моллюсков по линиям роста.
2. Формирование линий роста раковин моллюсков в зависимости от факторов среды.
3. Особенности формирования скульптуры раковины массовых представителей двустворчатых моллюсков дальневосточных морей России.

Занятие 4. Экологические методы определения возраста водных организмов (морских рыб) (1 час).

1. Изучение особенностей роста моллюсков по линиям роста чешуи.
2. Влияние экологических факторов на особенности роста чешуи морских рыб.
3. Благоприятные и неблагоприятные факторы морской среды.
4. Особенности роста массовых видов рыб дальневосточных морей России.

Занятие 5. Экологические методы количественного учета копытных и хищников с помощью фотоловушек (1 час).

1. Описание принципа работы фотоловушек на территориях ООПТ.
2. Особенности фото и видеофиксации животных.
3. Разные экологические методы исследования количественного учета животных на территории ООПТ.
4. Сложности в применении методов фотоучета.

Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие» Лабораторные работы (5 час.).

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

Лабораторная работа №2. Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах (1 час).

Лабораторная работа №3. Определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов (1 час).

Лабораторная работа №4. Определение качества воды (1 час).

Лабораторная работа №5. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов (1 час).

Раздел 2. «Специфические методы изучения водных и наземных сообществ» Лабораторные работы (5 час.)

Лабораторная работа №1. Экологические методы изучения водных сообществ: исследование сообществ планктонных организмов (2 часа).

Лабораторная работа №2. Методы изучения экологии основных представителей зоопланктона (1 час).

Лабораторная работа №3. Экологические методы определения возраста водных организмов (двустворчатых моллюсков) (1 час).

Лабораторная работа №4. Экологические методы определения возраста водных организмов (морских рыб) (1 час).

Раздел 3. «Изучение экологии сообществ планктонных организмов» Лабораторные работы (26 час.)

Лабораторная работа №1. Методы изучения экологии зоопланктона (9 час.).

Лабораторная работа №2. Методы изучения экологии меропланктона (9 час.).

Лабораторная работа №3. Методы изучения экологии фитопланктона (4 часа).

Лабораторная работа №4. Методы изучения экологии ихтиопланктона (4 часа).

Раздел 4. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях» Лабораторные работы (24 час.)

Лабораторная работа №1. Спектроскопические методы (6 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 (6 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 (4 час.).

Исследование процесса разложения оксалатов кальция и магния методом термогравиметрии.

Лабораторная работа №5. Экстракция (4 час.).

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

II. 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.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточн ая аттестация
1	Раздел 1. «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие»	ОПК-2, ПК-28	Знает - основы фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методы химического анализа, теоретические основы современных динамических процессов в природе и техносфере, базовые представления о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и биологических проб, способы	семинар, контрольная работа	Зачет, вопросы 1-26

		<p>идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современным и методами количественной обработки информации, современные литературные источники основной области знаний направления обучения</p>		
		<p>Умеет использовать полученные знания в профессиональной деятельности, применять методы химического анализа, использовать на практике полученные знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, применять методику отбора и</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Зачет, вопросы 1-26</p>

			<p>анализа геологических и биологических проб, а также владеет навыками идентификации и описания биологического разнообразия и его оценки современным и методами количественной обработки информации, провести поиск актуальных источников информации</p>		
			<p>Владеет способами применения полученных теоретических знаний в своей профессиональной деятельности, методами химического анализа, методикой использования на практике полученных знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Зачет, вопросы 1-26</p>

			<p>биосферы, о глобальных экологических проблемах, методикой отбора и анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современным и методами количественной обработки информации, навыками написания обобщающего и аналитического обзора, основанного на современных источниках информации</p>		
2	<p>Раздел 2. «Специфические методы изучения водных и наземных сообществ»</p>	<p>ОПК-2, ПК-8, ПК-28</p>	<p>Знает - основы фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования;</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Зачет, вопросы 27-70</p>

			<p>методы химического анализа, теоретические основы современных динамических процессов в природе и техносфере, базовые представления о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и биологических проб, способы идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современным и методами количественной обработки информации, основы общей экологии, природопользования и охраны окружающей среды, способы применения базовых экологических знаний при</p>		
--	--	--	--	--	--

		<p>осуществлении и деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, современные литературные источники основной области знаний направления обучения</p>		
		<p>Умеет использовать полученные знания в профессиональной деятельности, применять методы химического анализа, использовать на практике полученные знания о современных динамических процессах в</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Зачет, вопросы 27-70</p>

			<p>природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, применять методику отбора и анализа геологических и биологических проб, а также владеет навыками идентификации и описания биологического разнообразия и его оценки современным и методами количественной обработки информации, применять базовые экологические знания при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ,</p>		
--	--	--	--	--	--

		<p>центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, провести поиск актуальных источников информации</p>		
		<p>Владеет способами применения полученных теоретических знаний в своей профессиональной деятельности, методами химического анализа, методикой использования на практике полученных знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методикой отбора и</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Зачет, вопросы 27-70</p>

			<p>анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современным и методами количественной обработки информации, методикой применения базовых экологических знаний при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, навыками написания</p>		
--	--	--	--	--	--

			обобщающего и аналитического обзора, основанного на современных источниках информации		
3	Раздел 3. «Изучение экологии сообществ планктонных организмов»	ПК-2, ПК-8, ПК-28	Знает -основы общей, системной и прикладной экологии, принципы природопользования; теоретические основы и современные методы инструментального анализа. основы общей экологии, природопользования и охраны окружающей среды, способы применения базовых экологических знаний при осуществлении и деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации	семинар, контрольная работа	Экзамен, вопросы 71-114

			<p>диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, современные литературные источники основной области знаний направления обучения</p>		
			<p>Умеет - анализировать и понимать данные мониторинга природных сред жизни - правильно выбрать метод анализа, применять базовые экологические знания при осуществлении и профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных,</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Экзамен, вопросы 71-114</p>

		охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, проводить поиск актуальных источников информации		
		Владеет -методами оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессиональной деятельности; - методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб, методикой применения базовых экологических знаний при осуществлении и профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ,	семинар, контрольная работа	Экзамен, вопросы 71-114

			центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, навыками написания обобщающего и аналитического обзора, основанного на современных источниках информации		
4	Раздел 4. «»		Знает		Экзамен, вопросы
			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.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. 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.

2. Донченко В.К., Иванова В.В., Питулько В.М., Растоскуев В.В. Оценка воздействия на окружающую среду: Учебное пособие. М.: Академия, 2013. 400с.
3. Емельянов А.Г. Основы природопользования: учебник. М.: Академия, 2014. 256 с.
4. Кригер, Н.В. Методы экологических исследований: полевой практикум / Н.В. Кригер, Н.В. Фомина, И.А. Чаплыгина.- Красноярск, 2006. - 146с.
5. 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.
6. 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.
7. Влияние абиотических факторов на выживание икры из северо-восточной части Амурского залива / Ю. В. Федорец. Материалы ..., 16-22 сентября 2010 г., Владивосток. - [Владивосток] : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2010.
8. Планктон морей и континентальных водоемов т. 2 . Распределение, сезонная динамика, питание и значение / И. А. Киселев ; Академия наук СССР, Зоологический институт. Ленинград : Наука, 1980. 440 с.
9. Планктон морей и континентальных водоемов т. 1 . Вводные и общие вопросы планктологии / И. А. Киселев ; Академия наук СССР, Зоологический институт. Ленинград : Наука, 1969. 58 с.
10. Веслоногие ракообразные (Copepoda : Calanoida) морей СССР и сопредельных вод [в 3 т.] : т. 1 / [К. А. Бродский, Н. В. Вышкварцева, М. С. Кос и др. ; гл. ред. О. А. Скарлато] ; Академия наук СССР, Зоологический институт. Ленинград : Наука, 1983. 357 с.
11. Краткий определитель головоногих моллюсков Мирового океана / К. Н. Несис. Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. 358 с.
12. Личинки морских двустворчатых моллюсков и иглокожих / [В. Л. Касьянов, Г. А. Крючкова, В. А. Куликова и др.] ; Академия наук СССР, Дальневосточный научный центр, Институт биологии моря. Москва : Наука, 1983. 215 с.
13. Атлас-определитель личинок усоногих раков (Cirripedia : Thoracica) прибрежных вод России / О. П. Полтаруха, О. М. Корн ; [отв. ред. Ю. Л. Ковальчук] ; Российская академия наук, Институт проблем экологии и эволюции, Институт биологии моря, Научный совет по биоповреждениям. Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2008. 151 с.
14. Определитель личинок крабов инфраотряда Brachyura северо-западной части Японского моря / Е. С. Корниенко, О. М. Корн ; [отв. ред. А. В. Чернышев] ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт биологии моря. Владивосток : Дальнаука, 2010. 220 с.

15. Морфология личинок полихет / В. А. Свешников ; Под редакцией Н. Н. Смирнов ; АН СССР. Институт эволюционной морфологии и экологии животных. Москва : Наука, 1978. 152 с.
16. Атлас фитопланктона Японского моря / Г. В. Коновалова, Т. Ю. Орлова, Л. А. Паутова ; отв. ред. И. В. Макарова ; Академия наук СССР, Дальневосточное отделение, Институт биологии моря. Ленинград : Наука, 1989. 161 с.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Методология оценки состояния экосистем: учеб. пособие / О. М. Кожова и др. - Ростов н/Д : ЦВВР, 2000. - 127 с.
2. Шилов И.А. Экология: учебник для студ. биол. и мед. фак. и спец. вузов / И. А. Шилов. - 2-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2000. - 512 с.
3. Епур, И. В. Видовой состав ихтиопланктона Восточного района Дальневосточного морского биосферного заповедника в мае и июле 2008 г. / И. В. Епур, А. А. Баланов. Биота и среда заповедников Дальнего Востока : [сборник статей] . - [Владивосток] : [Изд-во ДВО РАН], 2011. - № 1 . - С. 111-120.
4. Куликова В.А., Колотухина Н.К. Пелагические личинки двустворчатых моллюсков Японского моря. Методы, морфология, идентификация. Препринт № 21. Владивосток: ДВО АН СССР. 1989. 60 с.
5. Крючкова Г.А. Краткий определитель личинок морских ежей, офиур и голотурий залива Петра Великого Японского моря. Препринт № 22. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1987. 56 с.
6. Микулич Л.В., Родионов Н.А. Весовая характеристика некоторых зоопланктеров Японского моря // Гидробиологические исследования в Японском море и Тихом океане. Владивосток. 1975. Т. 9. С. 75–87.
7. Омеляненко В.А., Куликова В.А., Погодин А.Г. Меропланктон Амурского залива (залив Петра Великого Японского моря) // Биол. моря. 2004. Т. 30, № 3. С. 191–207.
8. Долганова Н. Т. Состав, сезонная и межгодовая динамика планктона северо-западной части Японского моря. // Изв. ТИНРО. 2001 Т. 128. С. 810-889.
9. Биота российских вод Японского моря Т. 11 . Диатомовые водоросли порядка Chaetocerotales / О. Г. Шевченко, Т. Ю. Орлова, И. В. Стоник / Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт биологии моря ; под ред. А. В. Адрианова. Владивосток : Дальнаука, 2014. 246 с.
10. Личиночное развитие брюхоногого моллюска *Epheria turrita* (Gastropoda: Littorinidae) / К. Г. Колбин, В. А. Куликова. 2008. С. 374-376.

V. 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.

VI. 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», лаборатории «Экологического мониторинга», лаборатории «Морской экологии».

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 PC, 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.

VII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Паспорт ФОС

<p>ОПК-2 - владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	знает	<p>- основы фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методы химического анализа, теоретические основы современных динамических процессов в природе и техносфере, базовые представления о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и биологических проб, способы идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>
	умеет	<p>использовать полученные знания в профессиональной деятельности, применять методы химического анализа, использовать на практике полученные знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, применять методику отбора и анализа геологических и биологических проб, а также владеет навыками идентификации и описания биологического разнообразия и его оценки современными методами количественной обработки информации</p>
	владеет	<p>способами применения полученных теоретических знаний в своей профессиональной деятельности, методами химического анализа, методикой использования на практике полученных знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции</p>

		биосферы, о глобальных экологических проблемах, методикой отбора и анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
ПК-2 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	знает	-основы общей, системной и прикладной экологии, принципы природопользования; - теоретические основы и современные методы инструментального анализа.
	умеет	- анализировать и понимать данные мониторинга природных сред жизни - правильно выбрать метод анализа
	владеет	-методами оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессиональной деятельности; - методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб.
ПК-8 - способность применять базовые экологические знания при осуществлении деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе работая в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма	знает	основы общей экологии, природопользования и охраны окружающей среды, способы применения базовых экологических знаний при осуществлении деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма
	умеет	применять базовые экологические знания при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма
	владеет	методикой применения базовых

		экологических знаний при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма
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

№ 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-2, ПК-28	Знает: - основы фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методы химического анализа, теоретические основы современных динамических процессов в природе и техносфере,	семинар, контрольная работа	Зачет, Вопросы 1-26.

			<p>базовые представления о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и биологических проб, способы идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, современные литературные источники основной области знаний направления обучения</p>		
			<p>Умеет: использовать полученные знания в профессиональной деятельности, применять методы химического анализа, использовать на практике полученные знания о современных динамических процессах в природе и</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Зачет Вопросы 1-26.</p>

			<p>техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, применять методику отбора и анализа геологических и биологических проб, а также владеет навыками идентификации и описания биологического разнообразия и его оценки современными методами количественной обработки информации, провести поиск актуальных источников информации</p>		
			<p>Владеет: способами применения полученных теоретических знаний в своей профессиональной деятельности, методами химического анализа, методикой использования на практике полученных знаний о современных динамических</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Зачет Вопросы 1-26.</p>

			<p>процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методикой отбора и анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, навыками написания обобщающего и аналитического обзора, основанного на современных источниках информации</p>		
2	<p>Раздел 2. «Специфические методы изучения водных и наземных сообществ»</p>	<p>ОПК-2, ПК-8, ПК-28</p>	<p>знает: - основы фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользов</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Зачет, вопросы 27-70</p>

		<p>ания; методы химического анализа, теоретические основы современных динамических процессов в природе и техносфере, базовые представления о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и биологических проб, способы идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, основы общей экологии, природопользов ания и охраны окружающей среды, способы применения базовых экологических знаний при осуществлении деятельности в области природопользов ания и охраны</p>		
--	--	--	--	--

			<p>окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, современные литературные источники основной области знаний направления обучения</p>		
			<p>умеет: использовать полученные знания в профессиональной деятельности, применять методы химического анализа, использовать на практике полученные знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах,</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Зачет, вопросы 27-70</p>

			<p>применять методику отбора и анализа геологических и биологических проб, а также владеет навыками идентификации и описания биологического разнообразия и его оценки современными методами количественной обработки информации, применять базовые экологические знания при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, провести поиск актуальных источников информации</p>		
			Владеет:	семинар,	Зачет,

			<p>способами применения полученных теоретических знаний в своей профессиональной деятельности, методами химического анализа, методикой использования на практике полученных знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методикой отбора и анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, методикой применения базовых экологических знаний при осуществлении</p>	<p>контрольная работа</p>	<p>вопросы 27-70</p>
--	--	--	---	---------------------------	----------------------

			<p>профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, навыками написания обобщающего и аналитического обзора, основанного на современных источниках информации</p>		
3	<p>Раздел 3. «Изучение экологии сообществ планктонных организмов»</p>	<p>ПК-2, ПК-8, ПК-28</p>	<p>Знает: -основы общей, системной и прикладной экологии, принципы природопользования; теоретические основы и современные методы инструментального анализа. основы общей экологии, природопользования и охраны окружающей среды, способы</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>Экзамен, Вопросы 71-114</p>

			<p>применения базовых экологических знаний при осуществлении деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, современные литературные источники основной области знаний направления обучения</p>		
			<p>Умеет: анализировать и понимать данные мониторинга природных сред жизни - правильно выбрать метод анализа, применять базовые экологические знания при осуществлении профессиональной деятельности в области</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>экзамен, Вопросы 71-114</p>

			<p>природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, проводить поиск актуальных источников информации</p>		
			<p>Владеет: -методами оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессиональной деятельности; - методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб, методикой применения базовых экологических знаний при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны</p>	<p>семинар, контрольная работа</p>	<p>экзамен, Вопросы 71-114</p>

			окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма, навыками написания обобщающего и аналитического обзора, основанного на современных источниках информации		
4	Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»	(ОПК-2, ОПК-6, ПК-2, ПК-4, ПК-28)	Знает	семинар, тест, контрольная работа	зачёт
	Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»	(ОПК-2, ОПК-6, ПК-2, ПК-4, ПК-28)	Знает	семинар, тест, контрольная работа	зачёт
	Раздел 2. «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях»	(ОПК-2, ОПК-6, ПК-2, ПК-4, ПК-28)	Знает	семинар, тест, контрольная работа	зачёт

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-2 - владение базовыми	знает (порогов	- основы фундаментальных разделов	Знание основ фундаментальных разделов	Способность использовать знания основ

<p>знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки</p>	<p>ый уровень)</p>	<p>физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методы химического анализа, теоретические основы современных динамических процессов в природе и техносфере, базовые представления о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и биологических проб, способы идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методов химического анализа, теоретических основ современных динамических процессов в природе и техносфере, базовых представлений о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методах отбора и анализа геологических и биологических проб, способах идентификации и описания биологического разнообразия, его оценке современными методами количественной обработки информации</p>	<p>фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методы химического анализа, теоретические основы современных динамических процессов в природе и техносфере, базовые представления о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методах отбора и анализа геологических и биологических проб, способах идентификации и описания биологического разнообразия, его оценке современными методами количественной обработки информации</p>
--	--------------------	---	---	--

информации	умеет (продвинутый)	использовать полученные знания в профессиональной деятельности, применять методы химического анализа, использовать на практике полученные знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, применять методику отбора и анализа геологических и биологических проб, а также владеет навыками идентификации и описания биологического разнообразия и его оценки современными методами количественной обработки информации	Использование полученных знаний в профессиональной деятельности, применение методов химического анализа, использование на практике полученных знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, применение методик отбора и анализа геологических и биологических проб, а также владение навыками идентификации и описания биологического разнообразия и его оценки современными методами количественной обработки информации	Способность использовать полученные знания в профессиональной деятельности, применять методы химического анализа, использовать на практике полученные знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, применять методики отбора и анализа геологических и биологических проб, а также владеть навыками идентификации и описания биологического разнообразия и его оценки современными методами количественной обработки информации
	владеет (высокий)	способами применения полученных теоретических знаний в своей профессиональной деятельности,	Владение навыками практического применения полученных теоретических знаний в своей	Способность успешно использовать полученные навыки в своей профессиональной деятельности,

		методами химического анализа, методикой использования на практике полученных знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методикой отбора и анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	профессиональной деятельности, методами химического анализа, методикой использования на практике полученных знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, методикой отбора и анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	успешно применять методы химического анализа, полученные знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, об экологии и эволюции биосферы, о глобальных экологических проблемах, успешно применять методику отбора и анализа геологических и биологических проб, навыки идентификации и описания биологического разнообразия, оценивать его современными методами количественной обработки информации
ПК-2 владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований,	знает (пороговый уровень)	-основы общей, системной и прикладной экологии, принципы природопользования; - теоретические основы и современные методы инструментального анализа.	Знание основ общей, системной и прикладной экологии, принципов природопользования; - теоретических основ и современных методов инструментального анализа.	Способность использовать знания основ общей, системной и прикладной экологии, принципов природопользования; - теоретических основ и современных методов

<p>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>				инструментального анализа.
	умеет (продвинутый)	<p>- анализировать и понимать данные мониторинга природных сред жизни</p> <p>- правильно выбрать метод анализа</p>	<p>Умение анализировать и понимать данные мониторинга природных сред жизни,</p> <p>- правильно выбрать метод анализа</p>	<p>Способность анализировать и понимать данные мониторинга природных сред жизни,</p> <p>- правильно выбрать метод анализа</p>
	владеет (высокий)	<p>-методами оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессиональной деятельности;</p> <p>- методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб.</p>	<p>Владение методами оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессиональной деятельности;</p> <p>- методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб.</p>	<p>Способность успешно использовать методы оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессиональной деятельности;</p> <p>- успешно владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб.</p>
<p>ПК-8 - способность применять базовые экологические знания при осуществлении деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе работая в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных,</p>	знает (пороговый уровень)	<p>основы общей экологии, природопользования и охраны окружающей среды, способы применения базовых экологических знаний при осуществлении деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах</p>	<p>Знание основ общей экологии, природопользования и охраны окружающей среды, способов применения базовых экологических знаний при осуществлении деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах</p>	<p>Способность использовать полученные знания основ общей экологии, природопользования и охраны окружающей среды, применять базовые экологические знания при осуществлении деятельности в области природопользования и охраны окружающей</p>

охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма		ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма	ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма	среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма
	умеет (продвинутый)	применять базовые экологические знания при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма	Умение применять базовые экологические знания при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма	Способность применять базовые экологические знания при осуществлении профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма
	владеет (высокий)	методикой применения базовых экологических знаний при осуществлении профессиональной деятельности	Владение навыками успешного применения базовых экологических знаний при осуществлении	Способность успешно реализовывать базовые экологические знания при осуществлении профессиональной

		в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма	профессиональной деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма	ой деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды, в том числе при работе в разных типах ООПТ, центрах реабилитации диких животных, охотничьих, лесных и марикультурных хозяйствах, предприятиях рекреации и туризма
ПК-28 знание современной литературы и способность использовать актуальные и достоверные источники информации при подготовке к учебным занятиям	знает (пороговый уровень)	Современные литературные источники основной области знаний направления обучения	Знание современных литературных источников основной области знаний направления обучения	Способность использовать полученные знания при подготовке к учебным занятиям
	умеет (продвинутый)	Провести поиск актуальных источников информации	Умение проводить поиск актуальных источников информации	Способность проводить поиск актуальных источников информации
	владеет (высокий)	Навыками написания обобщающего и аналитического обзора, основанного на современных источниках информации	Владение навыками написания обобщающего и аналитического обзора, основанного на современных источниках информации	Способность успешно применять навыки по написанию обобщающего и аналитического обзора, основанного на современных источниках информации при подготовке к учебным занятиям

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 и второму разделам: «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие», «Специфические методы изучения водных и наземных сообществ» предусмотрен зачет, который проводится в виде устного опроса в форме собеседования.

По третьему и четвертому разделам «Изучение экологии сообществ планктонных организмов», «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях» предусмотрен экзамен, проводимый в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Разделы 1, 2 «Методы экологических исследований: классификация, структура, разнообразие», «Специфические методы изучения водных и наземных сообществ».

Вопросы к зачету:

1. Понятие о методах экологических исследований. Блок-схема МЭИ.
2. Классификация экологических методов учета и оценки природных ресурсов.
3. Общие МЭИ. Особенности метода ключевых участков и трансект.
4. Характеристика методов профилирования и маршрутных исследований.
5. Характеристика стационарного метода и пробных площадок.
6. Методы экологических шкал и биоиндикации.
7. Предмет, цели и задачи экологического картографирования.
8. Виды и классификация экологических карт.
9. Объекты экологического картографирования.
10. Способы картографических изображений.
11. Понятие и классификация аэрокосмических методов.
12. Пассивные и активные дистанционные методы. Области их применения.
13. Дистанционное зондирование. Особенности аэро- и космической съемки.
14. Виды космической съемки и области применения.
15. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков.

16. Понятие о физико-химических методах исследования.
17. Классификация и основные принципы спектроскопических методов.
18. Основные понятия и методика установления предельно-допустимых концентраций.
19. Методы применяемые при ликвидации экологических катастроф.
20. Классификация наиболее опасных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
21. Факторы, влияющие на концентрацию загрязняющих веществ. Понятия эмиссии, иммиссии, трансмиссии.
22. Методы отбора проб воздуха и их применение (контейнеры, абсорбция и др.).
23. Методы анализа токсичных веществ в почве (физико-химические, биологические, биохимические и др.).
24. Показатели экологического состояния водоемов (густота речной сети, БПК, гидрохимическое загрязнение и др.).
25. Методы анализа природных вод.
26. Методы очистки бытовых и промышленных сточных вод.
27. Что такое планктон? Приведите примеры организмов-планктеров.
28. Охарактеризуйте отряд Copepoda – экология, строение тела, типы питания, особенности развития.
29. Что такое голопланктон? Приведите примеры организмов.
30. Что такое меропланктон? Назовите представителей меропланктона.
31. Какие организмы относят к микропланктону? Какой размер у этих организмов?
32. Назовите оборудование, с помощью которого ведется отбор ихтиопланктона.
33. Перечислите основные группы планктонных организмов.
34. Какие организмы относят к ультрапланктону? Какой размер они имеют?
35. Какие организмы относят к мезопланктону? Какой размер они имеют?
36. Перечислите основные систематические признаки подотр. Calanoida.
37. Какие организмы относят к макропланктону? Какой у них размер?
38. Расскажите о типах питания отр. Copepoda.
39. Расскажите, как происходит отбор и фиксация проб планктона.
40. Каковы функции конечностей Copepoda?
41. Какие организмы относят к нанопланктону? Какой у них размер?
42. Перечислите приспособления, позволяющие планктонным организмам находиться во взвешенном состоянии.
43. Назовите основные черты 1 типа жизненного цикла Calanoida, примеры представителей этого типа.
44. Какие организмы относят к мегалопланктону? Какой у них размер?
45. Назовите представителей веслоногих ракообразных, ведущих паразитический образ жизни.

46. За счет каких приспособлений достигается уменьшение остаточного веса организмов?
47. Расскажите о роли планктона в функционировании водных экосистем и биосферы в целом.
48. У каких представителей планктонных организмов встречается редукция скелетных образований?
49. Расскажите про камеральную обработку проб зоопланктона.
50. У каких представителей планктонных организмов есть жировые включения?
51. Расскажите про строение представителей отр. Calanoida.
52. У каких представителей планктонных организмов встречается пропитывание тел водой?
53. У каких представителей планктонных организмов есть газовые включения?
54. Приведите основные черты 2 типа жизненного цикла Calanoida, примеры представителей данного типа.
55. С помощью какого оборудования ведется отбор проб фитопланктона?
56. Как ведется отбор и фиксация проб зоопланктона?
57. Как называются стадии развития жизненного цикла Calanoida, количество стадий?
58. С каких водных горизонтов ведут отбор проб фитопланктона?
59. С каких водных горизонтов ведут отбор проб ихтиопланктона?
60. За счет каких приспособлений достигается увеличение сопротивления формы тел планктонных организмов? Приведите примеры.
61. Расскажите, как ведется отбор и фиксация проб ихтиопланктона.
62. Как называется грудной отдел Calanoida? Сколько сегментов он включает?
63. У каких представителей планктонных организмов встречается удлинение одной или двух осей тела? Приведите примеры.
64. Какова длительность науплиальных и копеподитных стадий Calanoida? Какая из стадий самая продолжительная?
65. Как определить возраст моллюсков?
66. Как отражаются на росте моллюсков благоприятные и неблагоприятные условия среды?
67. Как определить возраст рыб?
68. Расскажите о разных способах определения возраста у рыб.
69. Расскажите о методах количественного учета копытных.
70. Как с помощью фотоловушек провести количественный учет копытных и других животных, обитающих на особо охраняемых территориях?

**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.

Разделы 3, 4. «Изучение экологии сообществ планктонных организмов», «Физико-химические методы, применяемые в экологических исследованиях».

Вопросы к экзамену

1. Перечислите основные систематические признаки классе Polychaeta.
2. Назовите представителя отряда Cuscloroida, ведущего паразитический образ жизни, расскажите об особенностях его строения.
3. Расскажите об отличительных особенностях и роли в экосистемах класса Polychaeta.
4. Что такое митрарий (митра)? У какого вида полихет трохофора имеет форму митры? Чем характеризуется такая трохофора?
5. Перечислите отличительные признаки отр. Cuscloroida.
6. Экологическая роль и основные систематические признаки Chaetognatha.
7. Перечислите личиночные стадии и их особенности, характерные для класса Polychaeta.
8. Расскажите об экологической роли и отличительных признаках подкласса Soropoda.
9. Как происходит развитие сагитт? Особенности определения Chaetognatha.
10. Экологическая роль и строение Cladocera.
11. Что такое нектохета? Расскажите о ее особенностях.
12. Перечислите массовых представителей полихет дальневосточных морей России. У каких видов в планктоне проходит только часть развития?
13. Каковы функции хватательного органа Chaetognatha? Расскажите об особенностях питания сагитт.
14. Экологическая роль отр. Cuscloroida.
15. Охарактеризуйте стадию трохофоры полихет.

16. Перечислите массовых представителей щетинкочелюстных дальневосточных морей России.
17. Перечислите массовых представителей Calanoida дальневосточных морей России.
18. Перечислите массовых представителей Cyclopoidea дальневосточных морей.
19. Перечислите массовых представителей Cladocera дальневосточных морей. Кто из них имеет форму капли?
20. Что такое параподии? Расскажите о строении и функциях конечностей полихет.
21. Расскажите о строении представителей класса Polychaeta.
22. Расскажите о строении и функциях конечностей Cladocera.
23. Перечислите основные идентификационные признаки пелагических личинок двустворчатых моллюсков.
24. Как происходит развитие Echinoidea? Назовите стадии развития и их особенности.
25. Расскажите об отличительных особенностях и экологической роли Echinodermata.
26. Перечислите массовые виды рыб, встречающиеся в ихтиопланктоне зал. Петра Великого Японского моря.
27. Экологическая роль усоногих ракообразных.
28. Перечислите личиночные стадии и их особенности, характерные для Cirripedia.
29. Расскажите об экологической роли ихтиопланктона.
30. Перечислите типы и формы строения пелагических личинок рыб.
31. Перечислите массовых представителей головоногих моллюсков дальневосточных морей России.
32. Экологическая роль Мизид.
33. Расскажите о пелагическом развитии личинок Bivalvia.
34. Перечислите массовых представителей Bivalvia дальневосточных морей России.
35. Расскажите о группах, на которые подразделяют икринки рыб при определении видовой принадлежности.
36. Экологическая роль Euphausiacea.
37. Перечислите массовых представителей Cirripedia дальневосточных морей России.
38. Назовите основные идентификационные признаки личинок рыб.
39. Перечислите массовых представителей Echinodermata дальневосточных морей России.
40. Что такое перивителлиновое пространство? Как его измеряют? Расскажите о строении икринок рыб.
41. Перечислите массовых представителей Эуфазиид дальневосточных морей России.

42. Перечислите массовых представителей Mysida дальневосточных морей России.
43. Перечислите признаки, по которым мертвые икринки отличаются от живых. Что является причиной гибели икринок?
44. Перечислите основные фазы развития рыб. Какие стадии включают эти фазы развития?
45. Классификация наиболее опасных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
46. Факторы, влияющие на концентрацию загрязняющих веществ. Понятия эмиссии, иммиссии, трансмиссии.
47. Методы отбора проб воздуха и их применение (контейнеры, абсорбция и др.).
48. Виды и принцип действия газоанализаторов (механических, электрических, оптических и др.). Способы очистки выбросов в атмосферу.
49. Методы анализа токсичных веществ в почве (физико-химические, биологические, биохимические и др.).
50. Показатели экологического состояния водоемов (густота речной сети, БПК, гидрохимическое загрязнение и др.).
51. Методы анализа природных вод.
52. 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.

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 (1 час).

1. Что такое метод исследований.
2. Расскажите об историческом аспекте 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 (1 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 биоценологический уровни (1 час).

1. Что такое биоиндикация.

2. Назовите 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 (2 часа).

1. Дайте общую характеристику 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 (2 часа).

1. Назовите 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 (1 час).

1. Расскажите о классификации 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 (1 час).

1. В чем состоят 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. «Специфические методы изучения водных и наземных сообществ»

Вопросы к семинарским занятиям

Занятие 1. Экологические методы изучения водных сообществ: исследование сообществ планктонных организмов (4 часа).

1. Что такое фито, зоо и бактериопланктон.

2. Что такое голо и меропланктон.
3. Расскажите об ультра, нано, микро, мезо, макро, мегалопланктоне.
4. Назовите приспособления, позволяющие планктонным организмам длительно находиться во взвешенном состоянии.
5. Как ведется отбор проб планктона?
6. Расскажите о камеральной обработке проб планктона.
7. Значение планктона в функционировании водных и наземных экосистем.

Занятие 2. Методы изучения экологии основных представителей зоопланктона (2 часа).

1. Расскажите об особенностях экологии, поведения, развития и строения веслоногих ракообразных.
2. В чем состоят методы обработки зоопланктонных проб?
3. Расскажите о методах фиксации проб зоопланктона.
4. В чем заключается камеральная обработка проб зоопланктона?

Занятие 3. Экологические методы определения возраста водных организмов (двустворчатых моллюсков) (1 час).

1. Как происходит формирование раковин моллюсков?
2. Формирование линий роста раковин моллюсков в зависимости от факторов среды.
3. Особенности формирования скульптуры раковины массовых представителей двустворчатых моллюсков дальневосточных морей России.

Занятие 4. Экологические методы определения возраста водных организмов (морских рыб) (1 час).

1. Расскажите об особенностях роста молоди рыб по линиям роста чешуи.
2. Влияние экологических факторов на особенности роста чешуи морских рыб.
3. Как влияют благоприятные и неблагоприятные факторы морской среды на рост рыб?
4. Особенности роста массовых видов рыб дальневосточных морей России.

Занятие 5. Экологические методы количественного учета копытных и хищников с помощью фотоловушек (1 час).

1. Опишите принцип работы фотоловушек на территориях ООПТ.
2. В чем состоят особенности фото и видеофиксации животных?
3. Расскажите о разных экологических методах исследования количественного учета животных на территории ООПТ.
4. В чем состоят сложности в применении методов фотоучета?

Вопросы к семинарским занятиям

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	1,071	2,142	0,36	0,571

12	Геосинклинальн ый комплекс	Разнотравны й луг	30	40	20	30	40	4	24,6	32,8	1,23	2,46	0,66	0,41
13	Геосинклинальн ый комплекс	Разнотравны й луг	50	10 0	30	50	80	10	20,13	16,1	0,644	2,013	0,48	0,242
14	Геосинклинальн ый комплекс	Разнотравны й луг	80	120	25	60	120	20	24,6	32,8	0,984	4,92	0,82	0,082
15	Сублатформенн ый комплекс	Дубрава	30	50	15	25	30	4	15,97	18,57	0,805	3,85	0,92	1,072
16	Сублатформенн ый комплекс	Дубрава	60	120	20	100	80	15	21,63	21,59	0,71	1,539	0,77	1,201
17	Сублатформенн ый комплекс	Разнотравны й луг	30	60	20	40	50	12	21,6	16,2	0,324	2,7	1,08	1,135
18	Сублатформенн ый комплекс	Разнотравны й луг	50	30	8	12	40	3	6	18,7	0,623	4,987	1,87	1,187
19	Сублатформенн ый комплекс	Разнотравны й 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	Кларковское 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 сублатформенном 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 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.

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 сублатформенном 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, геосинклинальный – терригенновыми и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы разнотравного луга, сформированной на геосинклинальном 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, геосинклинальный – терригенновыми и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы дубравы, сформированной на геосинклинальном 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, геосинклинальный – терригенновыми 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. «Специфические методы изучения водных и наземных сообществ»

Примеры заданий контрольных работ

1. Что такое планктон?
 - А) организмы, активно перемещающиеся в толще воды;
 - Б) организмы, свободно живущие в толще воды и не способные противостоять течениям из-за отсутствия или слабого развития у них органов движения;
 - В) организмы, свободно живущие в толще воды и способные активно противостоять течениям;
 - Г) микроводоросли и бактерии, населяющие морские и пресноводные водоемы.
2. К представителям меропланктона относят:
 - А) ракообразных, медуз, микроводоросли;
 - Б) сифонофор, пелагических полихет, крылоногих моллюсков;
 - В) личинок двустворчатых и брюхоногих моллюсков, полихет, усконогих, десятиногих, немертин;
 - Г) ихтио и фито планктон.
3. Экологическая роль веслоногих ракообразных заключается в том, что:

- А) они питаются фитопланктонном и себе подобными;
 - Б) служат кормовой базой китов и рыб;
 - В) образуют огромные скопления в океанических водах;
 - Г) совершают суточные вертикальные миграции.
4. Широкие линии роста на раковинах двустворчатых моллюсков свидетельствуют о том, что:
- А) их формирование происходило в неблагоприятных условиях среды;
 - Б) их формирование происходило в благоприятных условиях среды;
 - И) моллюск находился в активной стадии роста;
 - Г) моллюск перешел в фазу завершения жизненного цикла.
5. самым уязвимым периодом в жизненном цикле веслоногих ракообразных является:
- А) стадия бластулы;
 - Б) стадия гаструлы;
 - В) период смены карапакса (линька) между стадиями;
 - Г) стадия науплиуса.

Раздел 2. «Специфические методы изучения водных и наземных сообществ»

Примеры заданий контрольных работ

1. Что такое планктон?

- А) организмы, активно перемещающиеся в толще воды;
- Б) организмы, свободно живущие в толще воды и не способные противостоять течениям из-за отсутствия или слабого развития у них органов движения;
- В) организмы, свободно живущие в толще воды и способные активно противостоять течениям;
- Г) микроводоросли и бактерии, населяющие морские и пресноводные водоемы.

2. К представителям меропланктона относят:

- А) ракообразных, медуз, микроводоросли;
- Б) сифонофор, пелагических полихет, крылоногих моллюсков;
- В) личинок двустворчатых и брюхоногих моллюсков, полихет, усконогих, десятиногих, немертин;
- Г) ихтио и фито планктон.

3. Экологическая роль веслоногих ракообразных заключается в том, что:

- А) они питаются фитопланктонном и себе подобными;
- Б) служат кормовой базой китов и рыб;
- В) образуют огромные скопления в океанических водах;
- Г) совершают суточные вертикальные миграции.

4. Широкие линии роста на раковинах двустворчатых моллюсков свидетельствуют о том, что:

- А) их формирование происходило в неблагоприятных условиях среды;
- Б) их формирование происходило в благоприятных условиях среды;
- И) моллюск находился в активной стадии роста;
- Г) моллюск перешел в фазу завершения жизненного цикла.

5. самым уязвимым периодом в жизненном цикле веслоногих ракообразных является:

- А) стадия бластулы;
- Б) стадия гастролы;
- В) период смены карапакса (линька) между стадиями;
- Г) стадия науплиуса.

Раздел 3. «Изучение экологии сообществ планктонных организмов»

Примеры заданий контрольных работ

1. Что такое нектохета?

- А) верхняя половина панциря диатомовых;
- Б) нижняя половина панциря диатомовых;
- В) названия первого сегмента антенны эуфазиевых;
- Г) стадия развития полихет.

2. *Krohnitta pacifica* это вид:

- А) полихет;
- Б) веслоногих ракообразных;
- В) усоногих ракообразных;
- Г) брюхоногий моллюск.

3. Экологическая роль *Chaetognatha* заключается в том, что:

- А) они являются хищниками и питаются мальками рыб;
- Б) служат кормовой базой китов и рыб;
- В) образуют огромные скопления в океанических водах;
- Г) совершают суточные вертикальные миграции.

4. Параподии это:

- А) название головных придатков полихет;
- Б) плавательные ножки полихет;
- И) плавательные ножки веслоногих ракообразных;
- Г) плавательные ножки усоногих ракообразных.

5. Велигер и педивелигер это:

- А) стадии развития иглокожих;
- Б) стадии развития усоногих ракообразных;
- В) разновидности органов движения килевоногих моллюсков;
- Г) стадии развития двустворчатых моллюсков.

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. Ионнообменная 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

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. Вольтамперметрический (полярографический) анализ.
14. Классификация методов анализа и их краткая характеристика. Классическая вольтамперметрия.
15. Инверсионная вольтамперметрия. 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. нтенсивность 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

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».

