

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

А.Н. Бармин

«06» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой экологии,
природопользования, землеустройства и
безопасности жизнедеятельности

М.В. Валов

«06» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Составитель	Фомичева Г. П., старший преподаватель
Направление подготовки / специальность	05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
Направленность (профиль) ОПОП	ГЕОЭКОЛОГИЯ
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приёма	2023
Курс	3
Семестр	5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» являются: формирование у студентов представлений, знаний и умений о разнообразии методов и систем оценок, используемых в экологии и природопользовании, способах их применений в практике.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

изучение экологических методов исследований и систем оценок в природопользовании;

выработка умений пользоваться современными методами экологических исследований, терминологией;

обобщение и правильная интерпретация результатов анализов;

применение экологических методов исследований и оценочных систем в природопользовании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «элективные дисциплины» и осваивается в 5 семестре.

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

«Биология», «География», «Общее землеведение», «Общая экология», «Почвоведение», «Ландшафтоведение», «Основы природопользования», «Ресурсоведение», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Топография», «Методы обработки экологической информации», «Охрана окружающей среды», «НОРМИРОВАНИЕ И СНИЖЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ», « ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ», «ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ», «ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» а также знания основных закономерностей естественных наук, полученные из школьных естественнонаучных курсов.

Знания: базовые знания по общей экологии, экологии организмов, общей биологии, почвоведения.

Умения: пользоваться современными методами исследований, техникой получения информации из научной литературы и интернета.

Навыки: владение базовой системой общих методов исследований.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- «Экологический мониторинг», «Методы оценки состояния городской среды», «ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ», «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕСТАВРАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ», «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному

направлению подготовки / специальности: «**Методы экологических исследований**» профессиональных (ПК):

ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных мировой наукой сведений; использовать знания и методы в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных мировой наукой сведений; использовать знания и методы в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач	ИПК-1.1.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования ;	ИПК-1:2:1 Реферировать научные труды, составляет аналитические научные обзоры; ИПК-1.2.3. Применяет знания, подходы и методический аппарат экологических наук для решения профильных научно-исследовательских задач; ИПК-1:1:4. Использует знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагает на этой основе подходы и методы оптимизации окружающей Среды	ИПК-1:3:1 Применяет знания, подходы и методический аппарат экологических наук для решения профильных научно-исследовательских задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины (модуля) составляет 4 зачётные единицы: 144 часа, в том числе 72 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 36 часов – лекции, 36 часов – практические занятия), и 72 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Раздел 1. Методы экологических исследований	5						
Тема 1. Введение. Методы экологических исследований. Научные методы экологических исследований.		2	2			4	Собеседование, реферат, лабораторная работа
Тема 2. Прикладные методы экологии. Методы биоэкологических исследований		2	2			4	Собеседование, реферат, лабораторная работа
Тема 3. Биоэкологические исследования фито- и зооценозов		2	2			4	Собеседование, реферат, лабораторная работа
Тема 4. Методы геоэкологических исследований		2	2			4	Собеседование, реферат, лабораторная работа
Тема 5. Геохимические методы. Геофизические методы		2	2			4	Собеседование, реферат, лабораторная работа
Тема 6. Географические методы		2	2			4	Собеседование, реферат, лабораторная работа
Тема 7. Гидрогеологические методы.		2	2			4	Собеседование, реферат, лабораторная работа
Тема 8. Биоиндикация и биотестирование		2	2			4	Собеседование, реферат, лабораторная работа
Тема 9. Методы биоиндикации с использованием различных групп организмов-биоиндикаторов		2	2			4	Собеседование, реферат, лабораторная работа
Тема 10. Биоиндикация	2	2			4	Собеседование,	

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
водной среды							реферат, лабораторная работа
Тема 11. Биоиндикация водной среды		2	2			4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 12. Биоиндикация наземно-воздушной среды и почв		2	2			4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 13. Основы токсикологии и биотестирования		4	4			8	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 14. Методики биотестирования на различных тест-объектах. Анализ результатов. Экспертное заключение.		2	2			4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 15. Математические и аэрокосмические методы. Математические методы.		2	2			4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 16. Оценка в системе природопользования		4	4			8	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Итого за семестр:		36	36			72	Зачет

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-1	
Раздел 1. Методы экологических исследований			
Тема 1. Введение. Методы экологических исследований. Научные методы экологических исследований.	8	+	1
Тема 2. Прикладные методы экологии. Методы биоэкологических исследований	8	+	1
Тема 3. Биоэкологические исследования фито- и зооценозов	8	+	1
Тема 4. Методы геоэкологических исследований	8	+	1
Тема 5. Геохимические методы. Геофизические методы	8	+	1
Тема 6. Географические методы	8	+	1
Тема 7. Гидрогеологические методы.	8	+	1
Тема 8. Биоиндикация и биотестирование	8	+	1
Тема 9. Методы биоиндикации с использованием различных групп организмов-биоиндикаторов	8	+	1
Тема 10. Биоиндикация водной среды	8	+	1
Тема 11. Биоиндикация водной среды	8	+	1
Тема 12. Биоиндикация наземно-воздушной среды и почв	8	+	1
Тема 13. Основы токсикологии и биотестирования	16	+	1
Тема 14. Методики биотестирования на различных тест-объектах. Анализ результатов. Экспертное заключение.	8	+	1
Тема 15. Математические и аэрокосмические методы. Математические методы.	8	+	1
Тема 16. Оценка в системе природопользования	16	+	1
Итого	144		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Методы экологических исследований

Тема 1. Введение. Методы экологических исследований. Научные методы экологических исследований

Введение. Общие положения и принципы методов экологических исследований. Общенаучные методы. Собственноэкологические методы. Прикладные методы экологических исследований.

Тема 2. Прикладные методы экологии. Методы биоэкологических исследований

Наземные методы: экспедиционные, полустационарные и стационарные методы наблюдения. Полевые методы исследования: метод ключевых участков, метод трансект, метод профилирования, метод маршрутных исследований, метод эталонов, стационарный метод, трендовый метод, метод пробных площадок, бесплощадные методы, метод полигонов, метод плансектный, метод укусов, метод фитометров, метод ординации, метод градиентного анализа, метод экологических шкал, метод мечения метод календарный, метод сплошного учета, метод изъятия, метод общего подсчета. Метод клинсектный. Лабораторные и экспериментальные исследования: химические, физиологические методы, биологические. Актуальность системного анализа в экологических исследованиях. Математические методы. Моделирование. Экологический мониторинг. Этапы подготовки и проведения экспериментов. Способы анализа результатов.

Тема 3. Биоэкологические исследования фито- и зооценозов

Экологические исследования фитоценозов. Понятие «Растительная ассоциация», ее компоненты. Закладка и описание пробных площадей и учетных площадок. Показатели состояния, численности видов, их динамика. Характеристика местообитания сообщества. Хозяйственная оценка ассоциации. Экологические исследования зооценозов.

Методология экологического изучения животных. Показатели исследования зооценозов: состав популяций видов животных, их структура, количество, питание, размножение популяции, зависимость всех этих показателей от абиотических и биотических факторов. Закономерности миграций и размещения популяций.

Учет численности организмов и ее динамика. Основные показатели численности организмов. Встречаемость (частота встречаемости). Обилие. Доминирование
Общность параметров количественного учета растений и животных.

Тема 4. Методы геоэкологических исследований

Объекты изучения и их основные составные части. Выделение границ территориального объекта. Состав предметной области геоэкологических исследований. Группы геоэкологических исследований.

Тема 5. Геохимические методы. Геофизические методы

Техногенные потоки веществ. Ореолы рассеяния. Отборы проб при геохимических исследованиях. Группы геохимических методов. Геохимическое картирование, его направления в геохимических исследованиях. Этапы геохимических исследований, их цель.

Тема 6. Географические методы

Основные задачи гидрометеорологических исследований. Состав гидрометеорологической информации, используемой при геоэкологических исследованиях. Методы и средства измерения ветра. Особенности измерения температуры разных сред. Методика и приборы для измерения глубин на водных объектах. Способы определения скорости течения водотоков. Наблюдения за колебаниями уровня воды.

Тема 7. Гидрогеологические методы

Гидрогеологическая съемка, бурение гидрогеологических скважин, опытно-фильтрационные работы и стационарные гидрогеологические наблюдения. Виды и типы гидрогеологических карт. Гидрогеологические скважины. Состав опытно-фильтрационных работ. Характеристика откачек. Назначение и состав стационарных гидрогеологических наблюдений.

Тема 8. Биоиндикация и биотестирование

Введение. Общие положения, принципы и особенности биоиндикации и биотестирования

Введение. Общие положения, принципы, особенности и преимущества биологических методов экологических исследований. Понятие о биоиндикации и биоиндикаторах. Понятие о токсичности и тест-объектах. Преимущества и недостатки биоиндикации и биотестирования по сравнению с другими методами оценки окружающей среды.

Тема 9. Методы биоиндикации с использованием различных групп организмов-биоиндикаторов

Особенности биоиндикации на разных уровнях организации живой материи. Основные методы биологического анализа окружающей среды. Виды-индикаторы растительного и животного мира. Требования к биоиндикационным исследованиям и выбору организмов-индикаторов. Группы организмов-биоиндикаторов- животных, растений, микроорганизмов. Чувствительность биоиндикаторов.

Тема 10. Биоиндикация водной среды

Загрязнение водных экосистем. Зоны и индексы сапробности. Группы организмов-биоиндикаторов водной среды. Методы расчета биотических индексов.

Тема 11. Биоиндикация водной среды

Сапробность и трофность водоемов. Получение практических навыков оценки антропогенного воздействия на водные экосистемы с помощью видов-индикаторов и видового разнообразия в целом.

Тема 12. Биоиндикация наземно-воздушной среды и почв

Основные стрессоры наземно-воздушной среды и почв: антропогенные и естественные. Группы организмов-биоиндикаторов наземно-воздушной среды и почвенного яруса биогеоценоза. Методы применяемые в фитоиндикации. Признаки, оцениваемые при биоиндикации. Получение практических навыков оценки антропогенного воздействия на воздушные и наземные экосистемы.

Тема 13. Основы токсикологии и биотестирования

Основы токсикологии и биотестирования. Общие принципы использования тест-объектов, уровни биотестирования, область применения. Дозы, пути введения, эффекты, классификация токсических веществ по классам опасности. Действия токсикантов на организмы, типы реакции организмов. Понятие токсикологической характеристики вида. Понятие токсикологической характеристики вида. Чувствительность, резистентность и толерантность вида по отношению к воздействию токсикантов.

Методы биотестирования различных природных сред.

Понятие о безвредной БК10 и остролетальной ЛК50 концентрации. Биотестирование, как необходимым элемент в системе биомониторинга.

Тема 14. Методики биотестирования на различных тест-объектах. Анализ результатов. Экспертное заключение

Анализ результатов биотестирования. Получение практических навыков оценки антропогенного воздействия методами биотестирования.

Тема 15. Математические и аэрокосмические методы

Математические методы. Достоверности результатов. Основные отличия реальных и знаковых моделей. Применение математических методов в экологии. Аэрокосмические методы. Дистанционные методы изучения окружающей среды. Особенности аэрокосмических методов. Применение математических методов в экологии.

Тема 16. Оценка в системе природопользования

Оценка экологического состояния экосистем.

Экономическая оценка в системе природопользования. Определение стоимости природных ресурсов. Прогнозирование и планирование использования природных ресурсов. Затратный подход. Результативный подход. Затратно-ресурсный подход. Воспроизводственный подход. Кадастровый подход. Оценка экологического состояния экосистем. Критерии оценки экологического состояния. Санитарно-гигиенические критерии. Экологические критерии. Оценка воздействия на окружающую среду.

Метод экспертизы. Анализ воздействия на окружающую среду промышленно-хозяйственного сектора. Ущерб. Оценка прогнозируемых изменений природной среды. Специальная природная оценка. Технологическая оценка. Экономическая оценка. Критерии экологической оценки.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

В ходе изучения данного курса студент слушает лекции, посещает практические занятия, участвует в подготовке научных докладов, пишет контрольные работы, рефераты.

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе, которая направлена:

- на проработку материала периодической литературы;
- знакомству с отдельными работами по темам курса;
- знакомству с материалом зарубежных исследований.

Для проведения занятий используются карты, атласы, географические словари, компьютерная техника

Лекция – основной вид учебных занятий, а их проведение – наиболее широко используемый метод обучения в высшем образовании. Лекция формирует у слушателя базовые системные знания для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Задачами, решаемыми преподавателем в ходе лекции, являются раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений путем изложения учебного материала согласно учебной программе и формирование, и развитие у слушателей навыков самостоятельной работы по поиску информации в учебной и научной литературе, интернет-источниках. Преподаватель должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические возможности, а также их методическое место в структуре учебного процесса.

Во время практических и семинарских занятий используются словесные методы обучения, как беседа и дискуссия, что позволяет вовлекать в учебный процесс всех слушателей и стимулирует творческий потенциал обучающихся. В начале занятия

преподаватель должен раскрыть теоретическую и практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. В ходе занятия следует дать возможность выступить всем желающим и предложить выступить тем слушателям, которые проявляют пассивность. Целесообразно, в ходе обсуждения учебных вопросов, задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем, а также поощрять выступление с места в виде кратких дополнений. На занятиях проводится отработка практических умений под контролем преподавателя. Практические занятия проводятся на основе рекомендованных учебников. Даются рекомендации по подготовке к учебным занятиям, методике чтения лекций, ведения практических, семинарских / лабораторных занятий и пр. Контроль знаний студентов осуществляется в ходе собеседований, тестов и практических работ.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Вовремя самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Подготовка к практическим занятиям. Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий. Самостоятельность обучающихся может быть обеспечена разработкой методических указаний по проведению этих занятий с четким определением цели их проведения, вопросов для определения готовности к работе. Указания по выполнению заданий практических занятий будут способствовать проявлению в ходе работы самостоятельности и творческой инициативы. Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом АГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Методы экологических исследований		
Тема 1. Введение. Методы экологических исследований. Научные методы экологических исследований.	5	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 2. Прикладные методы экологии. Методы биоэкологических исследований	5	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 3. Биоэкологические исследования фито- и зооценозов	4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 4. Методы геоэкологических исследований	4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Методы экологических исследований		
		работы
Тема 5. Геохимические методы. Геофизические методы	4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 6. Географические методы	4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 7. Гидрогеологические методы.	4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 8. Биоиндикация и биотестирование	5	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 9. Методы биоиндикации с использованием различных групп организмов-биоиндикаторов	5	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 10. Биоиндикация водной среды	4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 11. Биоиндикация водной среды	4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 12. Биоиндикация наземно-воздушной среды и почв	4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 13. Основы токсикологии и биотестирования	8	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 14. Методики биотестирования на различных тест-объектах. Анализ результатов. Экспертное заключение.	4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 15. Математические и аэрокосмические методы. Математические методы.	4	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Тема 16. Оценка в системе природопользования	8	Подготовка к семинару, выполнение практической работы
Итого	72	

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

Письменные работы для самостоятельного выполнения обучающимися представлены практическими работами.

Практические работы выполняются в отдельной тетради. Практическая работа должна содержать: название, цель, оборудование и материалы, порядок работы, полученные данные и их анализ, выводы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Методы экологических исследований			
Тема 1. Введение. Методы экологических исследований. Научные методы экологических исследований.	Обзорная лекция	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 2. Прикладные методы экологии. Методы биоэкологических исследований	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 3. Биоэкологические исследования фито- и зооценозов	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 4. Методы геоэкологических исследований	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 5. Геохимические методы. Геофизические методы	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 6. Географические методы	Лекция-диалог	Собеседование,	Не

		выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	предусмотрено
Тема 7. Гидрогеологические методы.	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 8. Биоиндикация и биотестирование	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 9. Методы биоиндикации с использованием различных групп организмов-биоиндикаторов	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 10. Биоиндикация водной среды	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 11. Биоиндикация водной среды	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 12. Биоиндикация наземно-воздушной среды и почв	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 13. Основы токсикологии и биотестирования	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 14. Методики биотестирования на различных тест-объектах. Анализ результатов. Экспертное	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ	Не предусмотрено

заключение.		конкретных ситуаций	
Тема 15. Математические и аэрокосмические методы. Математические методы.	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 16. Оценка в системе природопользования	Лекция-диалог	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов как источника информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»)
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.).

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

6.3.1. Программное обеспечение

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>

- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu-edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu-edu.ru>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

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

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

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

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

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Методы экологических исследований		
Тема 1. Введение. Методы экологических исследований. Научные методы экологических исследований.	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 2. Прикладные методы экологии. Методы биоэкологических исследований	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 3. Биоэкологические исследования фито- и зооценозов	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 4. Методы геоэкологических исследований	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 5. Геохимические методы.	ПК-1	Собеседование,

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Геофизические методы		выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 6. Географические методы	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 7. Гидрогеологические методы.	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 8. Биоиндикация и биотестирование	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 9. Методы биоиндикации с использованием различных групп организмов-биоиндикаторов	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 10. Биоиндикация водной среды	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 11. Биоиндикация водной среды	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 12. Биоиндикация наземно-воздушной среды и почв	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 13. Основы токсикологии и биотестирования	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 14. Методики биотестирования на различных тест-объектах. Анализ результатов. Экспертное заключение.	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 15. Математические и аэрокосмические методы. Математические методы.	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций
Тема 16. Оценка в системе природопользования	ПК-1	Собеседование, выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций

Оценка качества подготовки обучающихся включает текущую и промежуточную аттестацию знаний – зачет в 7 семестре. Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- собеседования,
- практические работы;
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **владений** используются следующие типы контроля:

- выполнение лабораторных работ.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения на каждом практическом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного или письменного опроса, проверку выполнения заданий практических работ в тетради.

Промежуточный контроль позволяет оценить совокупность приобретенных студентом универсальных и профессиональных компетенций. Промежуточным контролем знаний по курсу является зачет.

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

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

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

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

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

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

Раздел 1. Методы экологических исследований

Тема 1. Введение. Методы экологических исследований. Научные методы экологических исследований

Введение. Общие положения и принципы методов экологических исследований.

Общенаучные методы. Собственноэкологические методы. Прикладные методы экологических исследований.

Лабораторная работа №1. Экологические исследования фитоценозов (визуализация) (2 часа).

Тема 2. Прикладные методы экологии. Методы биоэкологических исследований

Наземные методы: экспедиционные, полустационарные и стационарные методы наблюдения.

Полевые методы исследования: метод ключевых участков, метод трансект, метод профилирования, метод маршрутных исследований, метод эталонов, стационарный метод, трендовый метод, метод пробных площадок, бесплощадные методы, метод полигонов, метод плансектный, метод укусов, метод фитомеров, метод ординации, метод градиентного анализа, метод экологических шкал, метод мечения метод календарный, метод сплошного учета, метод изъятия, метод общего подсчета. Метод клинсектный. Лабораторные и экспериментальные исследования: химические, физиологические методы, биологические. Актуальность системного анализа в экологических исследованиях. Математические методы. Моделирование. Экологический мониторинг. Этапы подготовки и проведения экспериментов. Способы анализа результатов.

Лабораторная работа № 2. Изучение экологического состояния зеленых насаждений урбанизированных территорий (2 часа).

Тема 3. Биоэкологические исследования фито- и зооценозов

Экологические исследования фитоценозов. Понятие «Растительная ассоциация», ее компоненты. Закладка и описание пробных площадей и учетных площадок. Показатели состояния, численности видов, их динамика. Характеристика местообитания сообщества. Хозяйственная оценка ассоциации. Экологические исследования зооценозов.

Методология экологического изучения животных. Показатели исследования зооценозов: состав популяций видов животных, их структура, количество, питание, размножение популяции, зависимость всех этих показателей от абиотических и биотических факторов. Закономерности миграций и размещения популяций.

Учет численности организмов и ее динамика. Основные показатели численности организмов. Встречаемость (частота встречаемости). Обилие. Доминирование

Общность параметров количественного учета растений и животных.

Лабораторная работа № 3. Количественный учёт зоопланктона. Метод Гензена.

Тема 4. Методы геоэкологических исследований

Объекты изучения и их основные составные части. Выделение границ территориального объекта. Состав предметной области геоэкологических исследований. Группы геоэкологических исследований.

Лабораторная работа № 4. Оценка геоэкологического состояния водных объектов.

Тема 5. Геохимические методы. Геофизические методы

Техногенные потоки веществ. Ореолы рассеяния. Отборы проб при геохимических исследованиях. Группы геохимических методов. Геохимическое картирование, его направления в геохимических исследованиях. Этапы геохимических исследований, их цель.

Лабораторная работа № 5. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Тема 6. Географические методы

Основные задачи гидрометеорологических исследований. Состав гидрометеорологической информации, используемой при геоэкологических исследованиях. Методы и средства измерения ветра. Особенности измерения температуры разных сред. Методика и приборы для измерения глубин на водных объектах. Способы определения скорости течения водотоков. Наблюдения за колебаниями уровня воды.

Лабораторная работа № 6. Определение географических координат.

Тема 7. Гидрогеологические методы

Гидрогеологическая съемка, бурение гидрогеологических скважин, опытно-фильтрационные работы и стационарные гидрогеологические наблюдения. Виды и типы гидрогеологических карт. Гидрогеологические скважины. Состав опытно-фильтрационных работ. Характеристика откачек. Назначение и состав стационарных гидрогеологических наблюдений.

Лабораторная работа № 7. Проведение наблюдений на гидрологическом посту.

Тема 8. Биоиндикация и биотестирование

Введение. Общие положения, принципы и особенности биоиндикации и биотестирования

Введение. Общие положения, принципы, особенности и преимущества биологических методов экологических исследований. Понятие о биоиндикации и биоиндикаторах. Понятие о токсичности и тест-объектах. Преимущества и недостатки биоиндикации и биотестирования по сравнению с другими методами оценки окружающей среды.

Лабораторная работа № 8. Биотестирование загрязнения почв пестицидами по проросткам культурных растений.

Тема 9. Методы биоиндикации с использованием различных групп организмов-биоиндикаторов

Особенности биоиндикации на разных уровнях организации живой материи. Основные методы биологического анализа окружающей среды. Виды-индикаторы растительного и животного мира. Требования к биоиндикационным исследованиям и выбору организмов-

индикаторов. Группы организмов-биоиндикаторов- животных, растений, микроорганизмов. Чувствительность биоиндикаторов.

Лабораторная работа № 9. Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных.

Тема 10. Биоиндикация водной среды

Загрязнение водных экосистем. Зоны и индексы сапробности. Группы организмов-биоиндикаторов водной среды. Методы расчета биотических индексов.

Лабораторная работа № 10. Определение качества воды в водоеме по индикаторным видам фито- и зоопланктона. (2 часа).

Тема 11. Биоиндикация водной среды

Сапробность и трофность водоемов. Получение практических навыков оценки антропогенного воздействия на водные экосистемы с помощью видов-индикаторов и видового разнообразия в целом.

Лабораторная работа № 11. Определение качества придонного слоя воды в водоеме по индексу сапробности Зелинки и Марвана и олигохетному индексу Гуднайта и Уитли (2 часа).

Тема 12. Биоиндикация наземно-воздушной среды и почв

Основные стрессоры наземно-воздушной среды и почв: антропогенные и естественные. Группы организмов-биоиндикаторов наземно-воздушной среды и почвенного яруса биогеоценоза. Методы применяемые в фитоиндикации. Признаки, оцениваемые при биоиндикации. Получение практических навыков оценки антропогенного воздействия на воздушные и наземные экосистемы.

Лабораторная работа № 12. Флуктуирующая асимметрия древесных растений для оценки качества воздушной природной среды (2 часа).

Тема 13. Основы токсикологии и биотестирования

Основы токсикологии и биотестирования. Общие принципы использования тест-объектов, уровни биотестирования, область применения. Дозы, пути введения, эффекты, классификация токсических веществ по классам опасности. Действия токсикантов на организмы, типы реакции организмов. Понятие токсикологической характеристики вида. Понятие токсикологической характеристики вида. Чувствительность, резистентность и толерантность вида по отношению к воздействию токсикантов.

Методы биотестирования различных природных сред.

Понятие о безвредной БК10 и остролетальной ЛК50 концентрации. Биотестирование, как необходимым элемент в системе биомониторинга.

Лабораторная работа № 13. Определение токсичности проб почв и природной воды на тест-объекте *Daphnia magna*, Straus.

Тема 14. Методики биотестирования на различных тест-объектах. Анализ результатов.

Экспертное заключение

Анализ результатов биотестирования. Получение практических навыков оценки антропогенного воздействия методами биотестирования.

Лабораторная работа № 14. «Определение токсичности отхода методом пробит-анализа. Установление класса опасности.» (2 часа).

Тема 15. Математические и аэрокосмические методы

Математические методы. Достоверности результатов. Основные отличия реальных и знаковых моделей. Применение математических методов в экологии. Аэрокосмические методы. Дистанционные методы изучения окружающей среды. Особенности аэрокосмических методов. Применение математических методов в экологии.

Практическая работа № 15. Корреляционный и регрессионный анализ. (2 часа).

Тема 16. Оценка в системе природопользования

Оценка экологического состояния экосистем.

Экономическая оценка в системе природопользования. Определение стоимости природных ресурсов. Прогнозирование и планирование использования природных ресурсов. Затратный подход. Результативный подход. Затратно-ресурсный подход. Воспроизводственный подход. Кадастровый подход. Оценка экологического состояния экосистем. Критерии оценки экологического состояния. Санитарно-гигиенические критерии. Экологические критерии. Оценка воздействия на окружающую среду.

Метод экспертизы. Анализ воздействия на окружающую среду промышленно-хозяйственного сектора. Ущерб. Расчет ущерба от аварийного нефтяного разлива. Оценка прогнозируемых изменений природной среды. Специальная природная оценка. Технологическая оценка. Экономическая оценка. Критерии экологической оценки.

Практическая работа № 16. Оценка воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачёт

1. Основные методы экологических исследований. Общенаучные методы. Собственноэкологические методы исследований.
2. Методы биоэкологических исследований. Наземные методы: экспедиционные, полустационарные и стационарные методы наблюдений.
3. Экологические исследования фитоценозов. Показатели состояния, численности видов, их динамика. Характеристика местообитания сообщества. Хозяйственная оценка ассоциации.
4. Экологические исследования зооценозов. Показатели исследования зооценозов (состав популяций видов животных, их структура, количество, питание, размножение) Зависимость показателей от абиотических и биотических факторов.
5. Полевые методы экологических исследований (метод ключевых участков, метод трансект, метод профилирования, метод маршрутных исследований, метод эталонов, стационарный метод, трендовый метод, метод пробных площадок, бесплощадные методы, метод полигонов, метод плансектный, метод укусов, метод фитомеров, метод ординации, метод градиентного анализа, метод экологических шкал, метод мечения метод календарный, метод сплошного учета, метод изъятия, метод общего подсчета, метод клинсектный)
6. Маршрутные методы экологических исследований.
7. Стационарные методы экологических исследований.
8. Описательные методы экологических исследований.
9. Экспериментальные методы экологических исследований.
10. Лабораторные методы экологических исследований.
11. Моделирование экологических исследований.

12. Понятия биоиндикации и биотестирования. Принципы, преимущества и недостатки методов. Задачи и возможности применения.
13. Оценки степени сапробности и трофического статуса водоемов.
14. Физиология и поведение животных при воздействии антропогенных стрессоров. Зоопланктон, фитопланктон и зообентос. как индикаторы качества природных вод.
15. Токсичность и методы ее оценки. Типы реакций живых организмов на токсическое воздействие поллютантов. Тест-объекты и требования к ним.
16. Оценка систем природопользования. Виды оценок систем природопользования. Эколого-экономическая оценка систем природопользования. Цели и задачи.
17. Основные подходы эколого-экономического исследования (затратный, результативный, воспроизводственный, кадастровый подходы).
18. Классификация объектов в эколого-экономической оценке систем природопользования.
19. Оценка экологического состояния гео и экосистем. Критерии экологического состояния гео и экосистем.
20. Экологические (геоэкологические) ситуации и их оценка. Удовлетворительная ситуация. Напряженная ситуация.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных мировой наукой сведений; использовать знания и методы в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач				
1.	Задание закрытого типа	1. Методы, позволяющие изучить влияние комплекса факторов естественной среды на естественные биологические системы и установить общую картину существования и развития системы это: 1) картографические; 2) экспериментальные; 3) лабораторные методы; 4) полевые методы	4	3
2.		Методы используемые для выяснения наличия на исследуемой территории экологических объектов (например, тех или иных жизненных форм организмов, экологических групп, фитоценозов, охраняемых видов и др.), а также выявления разнообразия и встречаемости исследуемых экологических объектов – это методы: 1) Статистические 2) Аналитические	4	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3) Стационарные 4) Маршрутные		
3.		Методы длительного (сезонного, круглогодичного или многолетнего) наблюдения за одними и теми же объектами, требующие неоднократных описаний, замеров изменений, происходящих у наблюдаемых объектов - это 1) Стационарные 2) Аналитические 3) Статистические 4) Маршрутные	1	3
4.		Укажите какая зона водоема наиболее чистая: 1) р-полисапробная 2) о-олигосапробная 3) α-мезосапробная 4) β-мезосапробная	2	5
5.		Отметьте какой индикаторный организм не относится к зоопланктону: 1) дафния 2) моина 3) хлорелла 4) гамарус	3	5
6.	Задание открытого типа	Сформулируйте понятия «биоиндикация», «биологическая индикация воды» и «биоиндикаторы»	Биоиндикация (bioindication) – оценка состояния объектов окружающей среды по состоянию биоты (живых организмов и их сообществ). в ГОСТ (27065-86. Качество вод. Термины и определения). Это - оценка качества воды по наличию водных организмов, являющихся индикаторами ее загрязненности. Биоиндикаторы – организмы или их сообщества, наличие, состояние или поведение которых	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			служит показателем протекания в окружающей среде каких-либо процессов или присутствия определенных загрязняющих веществ.	
7.		Что включает в себя первоначальный этап в проектно-прикладном ландшафтоведении	первоначальным этапом в проектно-прикладном ландшафтоведении является инвентаризация ПТК. Она включает в себя их выявление, картографирование, систематизацию и описание.	3
8.		Взаимосвязь природных, в том числе и антропогенных, компонентов и комплексов, которые характеризуются единством литогеоморфологической основы, климата и истории развития - это 1. почва 2. рельеф 3. ландшафт 4. плато	3	3
9.		Объясните, какого уровня ПТК используются и в каком масштабе проводится детальное проектно-территориальное планирование (например, населенных пунктов, рекреационных объектов)	Детальное проектно-территориальное планирование ведется на уровне фаций и урочищ. Рабочей основой при этом служат ландшафтные карты масштаба 1:5 000 – 1:10 000	5
10.		Объясните, какого уровня ПТК используются и в каком масштабе проводится проектно-территориальное планирование республик, областей, а также рекреационные, природоохранные, мелиоративные и иные разработки на этом же административном уровне	Проектно-территориальное планирование республик, областей, а также рекреационные, природоохранные, мелиоративные и иные разработки на этом же административном уровне опираются на ПТК ранга ландшафт, а	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			также на местности и группы урочищ. Рабочей основой при этом служат ландшафтные карты масштаба 1:200 000 – 1:600 000	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

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

Текущая успеваемость оценивается по 100-бальной системе. Студент получает оценку на каждом практическом занятии. При проведении промежуточного контроля (Зачет) учитываются все оценки, полученные в течение семестра, подсчитываются все пропуски практических занятий и лекций без уважительной причины, и из общей оценки за семестр вычитаются штрафные баллы (в сумме не более 10). За отсутствие пропусков занятий, готовность к практическим занятиям и активность студента в течение семестра, добавляются бонусные баллы (в сумме не более 10). Студенту может быть предоставлена возможность на последнем занятии написать итоговую тестовую работу.

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятии	16 / 1	16	
2.	Выполнение практического задания	16 / 3	48	
3.	Выполнение реферата	16 / 1	16	
Всего			80	-
Блок бонусов				
4.	Посещение занятий		2	
5.	Своевременное выполнение всех заданий		8	
6.	...			
Всего			10	-
Дополнительный блок				
7.	Зачет	1/10	10	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-0,25
Нарушение учебной дисциплины	-0,25
Неготовность к занятию	-0,25
Пропуск занятия без уважительной причины	-0,5

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

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

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

8.1. Основная литература

1. Методы исследований в экологии : краткий курс лекций для аспирантов ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», направления подготовки 05.06.01 «Науки о земле», профиль подготовки «Экология» / Сост. Гусакова Н.Н., Мохонько Ю.М. - Саратов. - 2014. - 134 с.

2. Никифорова Ю. Ю. Н62 Методы экологических исследований : учеб. пособие / Ю. Ю. Никифорова, О. А. Мельник. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 87 с.

3. Экология: Текст лекций для студентов педагогических ВУЗов / Сост. д.б.н., профессор Л.Г. Таршис Екатеринбург: Изд-во УрГПУ, 2012. – 104 с.

4. Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах: учебное пособие для высших учебных заведений. – СПб.: РГГМУ, 2019. – 140 с.

3. Жучкова, В.К. Методы комплексных физико-географических исследований: Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов. - М.: Академия, 2004. - 368 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1430-2: 153-45: 153-45. (35)

2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Черняев А. В.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 368 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210986>.

3. Пузаченко, Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: Доп. УМО по классическому университетскому образованию РФ в качестве учеб. пособ. для вузов по географическим и экологическим специальностям. - М.: Академия, 2004. - 416 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1348-9: 188-10, 186-12. (6)

6. Лысова, Е. П. Экологический мониторинг: учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Донской государственной технической университет. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 151 с. - URL:

<http://znanium.com/catalog/document?id=386040>.

7. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева, и др. Под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 288 с.

8. Еремеева, А.С. Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды / А.С.Еремеева, М.И.Донченко, В.С.Бучельников, Е.В.Перегудина, С.В.Азарова // Молодой учёный. - 2015. - № 11. - С. 537-540.

9. Жмур, Н.С. Государственный и производственный контроль токсичности вод методами биотестирования в России / Н.С.Жмур - М.: Международный Дом Сотрудничества, 1997. - 117 с.

10. ФР.1.39.2007.03222 Жмур Н.С. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. - 2 изд., испр. и доп. / Н.С.Жмур – М.: АКВАРОС, 2007. - 52 с.

11. ФР.1.39.2007.03223 Жмур Н.С., Орлова Т.Л. Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по измерению уровня флуоресценции хлорофила и численности клеток водорослей. - 2 изд., испр. и доп. / Н.С.Жмур, Т.Л.Орлова – М.: АКВАРОС, 2007. - 48 с.

12. РД 52.24.635-2002 Проведение наблюдений за токсическим загрязнением донных отложений в пресноводных экосистемах на основе биотестирования. Методические указания. СПб.: Гидрометеоздат, 2002. - 30 с.

–

8.2. Дополнительная литература

1. Дьяконов, Кирилл Николаевич. Современные методы географических исследований : книга для учителя. Ксерокопия. - М.: "Просвещение": АО "Учебная литература", 1996. - 207 с. - ISBN 5-09- 004567-4: 30-00 : 30-00. (1)

2. Калинин, В. М. Экологический мониторинг природных сред: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 203 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=496984>

3. Тютиков, С. Ф. Биологический мониторинг. Использование диких животных в биогеохимической индикации : учебник для вузов / С. Ф. Тютиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12899-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496543> (дата обращения: 28.10.2022).

4. Чалова А.В., Крылов А.В. Оценка качества природных и сточных вод методами биотестирования. ОАО "Рыбинский дом печати", 2007.-73 с. ISBN 5-88697-077-0 [электронный ресурс; режим доступа]: http://free-kniga.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=356&Itemid=124

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

- 1) Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
- 2) Электронная библиотечная система IPRbooks – www.iprbookshop.ru
- 3) Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
- 4) Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- 5) Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu-edu.ru>
- 6) Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu-edu.ru>
- 7) Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов

(АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.<http://mars.arbicon.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электронные средства обучения и контроля знаний обучающихся: компьютеры, ноутбук, презентации, наглядные пособия, электронная программа определения БКР10 с использованием графического метода пробит-анализа, аудитория, оборудованная доской, топографические карты, физическая карта мира. лаборатории АГУ и филиала ЦЛАТИ по ЮФО — ЦЛАТИ по АО.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).