

**Методические материалы для обучающихся
по освоению дисциплины**

Методы исследований и обработка информации в экологии и природопользовании
наименование дисциплины

Направление подготовки /специальность **05.03.06 Экология и природопользование**
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль)/специализация **Рациональное природопользование и охрана
природных территорий Арктики**

Мурманск
2026

Составитель – **Ангелова Е.Ю.**, канд. пед. наук, доцент кафедры экологии и техносферной безопасности ФГАОУ ВО «МАУ»

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) **Б1.О.22.01 Методы исследований и обработка информации в экологии и природопользовании** рассмотрены и одобрены на заседании кафедры экологии и техносферной безопасности «05» февраля 2026 г., протокол № 6.

Общие положения

Цель методических материалов по освоению дисциплины (модуля) – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины (модуля), а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Освоение дисциплины (модуля) осуществляется на аудиторных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Основными видами аудиторной работы по дисциплине (модулю) являются занятия лекционного и семинарского типа. Конкретные формы аудиторной работы обучающихся представлены в учебном плане образовательной программы и в рабочих программах дисциплин (модулей).

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины (модуля), ее структурой и содержанием, фондом оценочных средств.

Работая с рабочей программой, необходимо обратить внимание на следующее:

- некоторые разделы или темы дисциплины не разбираются на лекциях, а выносятся на самостоятельное изучение по рекомендуемому перечню основной и дополнительной литературы и учебно-методическим разработкам;

- усвоение теоретических положений, методик, расчетных формул, входящих в самостоятельно изучаемые темы дисциплины, необходимо самостоятельно контролировать с помощью вопросов для самоконтроля;

- содержание тем, вынесенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входит составной частью в темы текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочая программа по дисциплине (модулю) сопровождается методическими материалами по ее освоению.

Отдельные учебно-методические разработки по дисциплине (модулю): учебные пособия, методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям размещены в ЭИОС МАУ.

Обучающимся рекомендуется работать с учебной литературой из ЭБС, необходимой для работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины (модуля).

Виды учебной работы, сроки их выполнения, запланированные по дисциплине (модулю), а также система оценивания результатов, зафиксированы в технологической карте дисциплины (модуля):

Таблица 1 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) Б1.О.22.01 Методы исследований и обработка информации в экологии и природопользовании (промежуточная аттестация – экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Практические занятия (семинары)	min – 54	max – 69	По расписанию на практических занятиях
2.	Своевременная сдача контрольных точек	min – 6	max – 11	По расписанию занятий
	ИТОГО	min – 60	max – 80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	min – 10	max – 20	На экзамене
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min – 70	max – 100	Экзамен

Работа по изучению дисциплины (модуля) должна носить систематический характер. Для успешного усвоения теоретического материала по дисциплине (модулю) необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на учебных занятиях, выполнять запланированные работы по заданию преподавателя, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины (модуля).

Важным условием успешного освоения дисциплины (модуля) является создание самим обучающимся системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с календарным учебным графиком.

1. Методические рекомендации при работе на занятиях лекционного типа

К занятиям лекционного типа относятся лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем.

Лекция представляет собой последовательное изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. Цель лекционного занятия – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины (модуля).

В ходе занятий лекционного типа необходимо вести конспектирование излагаемого преподавателем материала.

Наиболее точно и подробно в ходе лекции записываются следующие аспекты: название лекции; план; источники информации по теме; понятия, определения; основные формулы; схемы; принципы; методы; законы; гипотезы; оценки; выводы и практические рекомендации.

Конспект – это не точная запись текста лекции, а запись смысла, сути учебной информации. Конспект пишется для последующего чтения и это значит, что формы записи следует делать такими, чтобы их можно было легко и быстро прочитать спустя некоторое время. Конспект должен облегчать понимание и запоминание учебной информации.

Рекомендуется задавать лектору уточняющие вопросы с целью углубления теоретических положений, разрешения противоречивых ситуаций. При подготовке к занятиям семинарского типа, можно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из изученной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины (модуля).

Тематика лекций представлена в рабочей программе дисциплины (модуля).

2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям (семинарам)

Важной составной частью учебного процесса в университете являются занятия семинарского типа – семинары. Эффективность этих занятий во многом зависит от качества предшествующих занятий лекционного типа и самоподготовки обучающихся. Занятия семинарского типа проводятся по дисциплинам (модулям), требующим научно-теоретического обобщения литературных источников, и помогают обучающимся глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы с различными источниками информации.

Планы занятий семинарского типа, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях, в методических указаниях, которые размещаются в ЭИОС МАУ.

Подготовка к занятию семинарского типа включает 2 этапа.

1 этап – организационный. Обучающийся планирует свою работу, которая включает: уяснение задания; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

2 этап – закрепление и углубление теоретических знаний. Включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекционном занятии обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на суть основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Различают четыре типа конспектов:

План-конспект – развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Семинарские занятия предполагают активную работу студентов – выступления с рефератами или докладами, устные ответы на вопросы преподавателя, коллективное обсуждение проблем курса. Тема семинара является общей для всей группы студентов, и каждый должен подготовить ответы на все вопросы, если преподаватель не распределил вопросы для подготовки персонально. Сообщения или доклады, сделанные на семинаре, обсуждаются, студенты выступают с дополнениями и замечаниями. Таким образом, семинары учат студентов умению четко излагать свои мысли, аргументировать свои суждения, вести научную полемику, считаться с точкой зрения оппонентов. Кроме этого, в ходе семинара выявляются недостаточно понятые и усвоенные вопросы, положения.

Тематический план

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов
		Очное обучение
1.	Природопользование: основные этапы развития его методологии	2
2.	Теоретические методы в экологических исследованиях	2
3.	Моделирование в экологических исследованиях. Математические методы в экологии	4
4.	Эксперимент как метод экологического исследования	8
5.	Биологические методы оценки качества окружающей среды. Применение ГИС-технологий в природопользовании	6
6.	Физико-химический контроль качества окружающей среды	8
	Итого по дисциплине:	30

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Практическое занятие №1.

Природопользование: основные этапы развития его методологии (2 часа)

Цель практического занятия: усвоить основные понятия, ознакомиться с вопросами, предусмотренными по теме занятия.

Методические рекомендации. Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

Содержание занятия:

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

Материалы и оборудование: мультимедийная презентация.

Литература: [2; 5].

Ход работы

1) Вопросы для обсуждения:

1. Понятие природопользования. Цели и задачи природопользования.
2. Основные этапы развития природопользования.
3. Принципы создания эколого-географического каркаса территорий.

2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:

1. Предложите пути рационального природопользования для Мурманской области.
2. Какие управленческие решения в природопользовании необходимо предпринять, чтобы достигнуть баланса «природа – человек».

3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:

1. Дайте определение понятию природопользования.
2. Назовите цели и задачи природопользования.
3. Перечислите основные этапы развития природопользования.
4. Назовите принципы создания эколого-географического каркаса территорий.

Практическое занятие №2.

Теоретические методы в экологических исследованиях (2 часа)

Цель практического занятия: усвоить основные понятия, ознакомиться с вопросами, предусмотренными по теме занятия.

Методические рекомендации. Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

Содержание занятия:

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.

3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

Материалы и оборудование: мультимедийная презентация.

Литература: [1; 2].

Ход работы

1) Вопросы для обсуждения:

1. Познание, его виды. Основные принципы научного познания.
2. Фундаментальная и прикладная наука. Понятие метода. Методология исследования.
3. Классификация методов исследования.
4. Аксиоматический метод.
5. Гипотетико-дедуктивный метод.
6. Описательные методы. Идеализация, формализация, рефлексия.
7. Анализ территории (местообитания) в экологических исследованиях.
8. Популяционный подход в экологических исследованиях.
9. Эволюционный и исторический подход в экологических исследованиях.
10. Методология системного анализа различных аспектов природопользования. Поисковое и научное прогнозирование.

2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:

1. Назовите основные принципы научного познания.
2. Приведите примеры фундаментальной и прикладной науки (дисциплины).
3. Приведите примеры использования разных видов общедисциплинарных методов в экологии и природопользовании.
4. Охарактеризуйте основные этапы экологического моделирования.

3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:

1. Чем отличается обыденное познание от научного? Чувственное от рационального?
2. Какие методы исследования Вам известны?
3. Каким образом в экологии и природопользовании реализуется исторический подход к исследованиям?
4. Расскажите о возможностях использования радиоуглеродного датирования в экологических исследованиях.
5. Чем отличается поисковое и научное прогнозирование?

Практическое занятие №3-4. Моделирование в экологических исследованиях.

Математические методы в экологии (4 часа)

Цель практического занятия: усвоить основные понятия, ознакомиться с вопросами, предусмотренными по теме занятия.

Методические рекомендации. Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

Содержание занятия:

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

Материалы и оборудование: мультимедийная презентация.

Литература: [1; 6].

Ход работы

1) Вопросы для обсуждения:

1. Моделирование как метод исследований. Основные понятия в моделировании.
2. Виды моделирования. Основные этапы и приемы в моделировании.
3. Требования к экологическим моделям.
4. Типология моделей. Классификация математических моделей.
5. Роль экологического моделирования в экологических исследованиях. Примеры моделирования экологических систем и процессов. Deskриптивные модели и модели поведения. Макетные экологические модели.
6. Основы математической обработки результатов экологических исследований. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Регрессионный (однофакторный и многофакторный) анализ.
7. Параметрические и непараметрические критерии статистики. Критерий Стьюдента (t-критерий). Критерий Фишера. Критерий знаков (G-критерий). Критерий χ^2 (хи-квадрат).

2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:

1. Приведите 4-5 примеров экологических моделей.
2. Выберите из списка, что не является предметной экологической моделью: улей, круговорот воды, кормушка, аппликация «Насекомые на лугу», поделка «Морское дно». Почему?
3. Предложите, какую экологическую модель можно создавать (исследовать) со школьниками в рамках дополнительного экологического образования.
4. Составьте план описания моделей и опишите любую экологическую модель на выбор.

3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:

1. Дайте определение термину «моделирование».
2. Перечислите виды моделирования.
3. Назовите основные этапы и приемы в моделировании.
4. Назовите требования к экологическим моделям.
5. Перечислите типы моделей.
6. В чем состоит роль экологического моделирования в экологических исследованиях?
7. Какие методы математической обработки результатов экологических исследований Вы знаете?
8. Назовите основные параметрические и непараметрические критерии статистики.

Практическое занятие №5-8.

Эксперимент как метод экологического исследования (8 часов)

Цель практического занятия: усвоить основные понятия, ознакомиться с вопросами, предусмотренными по теме занятия.

Методические рекомендации. Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

Содержание занятия:

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

Материалы и оборудование: мультимедийная презентация.

Литература: [1; 3; 4].

Ход работы

1) Вопросы для обсуждения:

1. Эксперимент и его цель и задачи. Правильная постановка задач.
2. Гипотеза экологического исследования. Правила формулировки гипотез.
3. Объект и предмет экологического исследования.
4. План эксперимента.
5. Представление результатов, апробация в экологических исследованиях.

2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:

1. Составление плана эксперимента (индивидуальная работа студентов): планирование эксперимента по выбранной теме (обозначить цель, задачи, гипотезу, этапы, оборудование, прогнозируемые результаты, статистический анализ).
2. Подбор литературных источников по теме эксперимента (10-20 источников).

3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:

1. Что такое наблюдение? Эксперимент? Какие требования предъявляются к данным видам исследовательской работы?
2. Какими методами изучают животных в экологии?
3. Каким образом изучают растений в экологии?
4. Что такое фитоценоз, растительная ассоциация?
5. Каковы принципы закладки пробных площадей и учетных площадок? Каковы их размеры?
6. Какие полевые физико-географические методы исследования Вам известны?

Практическое занятие №9-11. Биологические методы оценки качества окружающей среды. Применение ГИС-технологий в природопользовании (6 часов)

Цель практического занятия: усвоить основные понятия, ознакомиться с вопросами, предусмотренными по теме занятия.

Методические рекомендации. Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

Содержание занятия:

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

Материалы и оборудование: мультимедийная презентация.

Литература: [2; 6].

Ход работы

1) Вопросы для обсуждения:

1. Биологический мониторинг окружающей среды: основные задачи и принципы.
2. Биоиндикация как метод биологического мониторинга. Организация биоиндикационных исследований.
3. Биотестирование как метод биологического мониторинга. Основные требования к тест-объектам. Сравнительный анализ чувствительности различных групп организмов к загрязнению среды обитания.
4. Понятие о биологических системах оповещения токсичности (БИОСОТ). Примеры использования БИОСОТ на практике.
5. Геоинформационное картографирование. Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды.
6. Проблемно ориентированные ГИС и базы данных для информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием и качеством окружающей среды

2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:

1. Опишите 1-2 методики биотестирования (на выбор), подберите виды-биоиндикаторы (5-10 шт.).
2. Составьте конспект на тему: «ГИС-технологии в природопользовании».

3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:

1. Чем отличается биотестирование от биоиндикации?
2. Назовите отличительные черты биотестов?
3. Какие растения-индикаторы Вам известны?
4. Что такое острая и хроническая токсичность?
5. Какие методики биотестирования Вам известны?
6. Актуально ли использование моллюсков в БИОСОТ?
7. Каковы правила геоинформационного картографирования территорий?
8. Какие дистанционные и ГИС-технологии Вы знаете?

Практическое занятие №12-15.

Физико-химический контроль качества окружающей среды (8 часа)

Цель практического занятия: усвоить основные понятия, ознакомиться с вопросами, предусмотренные по теме занятия.

Методические рекомендации. Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

Содержание занятия:

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

Материалы и оборудование: мультимедийная презентация.

Литература: [1; 3; 4].

Ход работы

1) Вопросы для обсуждения:

1. Количественный и качественный анализ загрязняющих веществ.
2. Методы качественного анализа загрязняющих веществ.
3. Классификация методов количественного анализа.
4. Физико-химические методы анализа: гравиметрический анализ.
5. Физико-химические методы анализа: волюметрический анализ.
6. Биохимические методы анализа.
7. Электрохимические методы анализа.
8. Фотометрические и спектроскопические методы анализа.
9. Радиохимические методы анализа.
10. Основные методы разделения веществ: осаждение, экстракция, адсорбция и др.
11. Инновационные методы количественного анализа загрязняющих веществ.
12. Аналитические лаборатории и их деятельность.

2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:

1. Составьте таблицу «Физико-химические методы в экологических исследованиях».
2. Какие физико-химические методы можно использовать при анализе загрязнения почв тяжелыми металлами? Почему?
3. Для каких исследований можно использовать следующие приборы: фотометр серии MW и SCUBA II, анализатор концентрации нефтепродуктов ВИСТА-ОЙЛ-010-В, аспиратор электронный АСПЭЛ-4, мутномер АМТ27, мобильную УФ-визуальную спектрометрическую систему, детектор углекислого газа, автоматический анализатор газовых выбросов SERVOPRO 4900, электролизер?
4. Предложите перечень оборудования, которое Вам потребуется для организации исследования качества воды в озерах.
5. Предложите перечень оборудования, которое Вам потребуется для организации исследования уровня загрязнения воздуха в городе.

3) Контроль. Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое количественный и качественный анализ основных ЗВ?
2. Какие традиционные методы анализа Вам известны?
3. Какие инновационные методы анализа Вам известны?
4. Каким образом отбираются пробы воздуха для анализа?
5. Каким образом отбираются пробы почвы для анализа?
6. Каким образом отбираются пробы воды для анализа?
7. Каким образом пробы готовят к анализу?
8. Перечислите основные аналитические методы определения физических и химических загрязнений среды.
9. Какие виды деятельности осуществляет ЦЛТИ по Мурманской области в области контроля качества окружающей среды?

Критерии и шкала оценивания работы на занятиях семинарского типа:
15 практических занятий по 4,6 балла (69 баллов)

Оцен- ка/баллы	Критерии оценивания
Отлично 4,0-4,6 балла	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал темы; уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные знания с изученным материалом; обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.

Хорошо 3,0-3,9 балла	Тема раскрыта недостаточно четко и полно; обучающийся освоил проблему, излагает ее по существу, опираясь на знания только основной литературы; допускает несущественные ошибки и неточности; испытывает затруднения в практическом применении знаний; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
Удовлетворительно 1,0-2,9 балла	Обучающийся не усвоил значительной части темы; допускает существенные ошибки и неточности при ее рассмотрении; испытывает трудности в практическом применении знаний; не может аргументировать научные положения; при формулировке выводов и обобщений допускает существенные ошибки и неточности; слабо владеет понятийным аппаратом.
Неудовлетворительно 0-0,9 балла	Обучающийся не участвует в обсуждении вопросов семинара; допускает существенные ошибки при изложении материала; не владеет понятийным аппаратом.

3. Групповые и индивидуальные консультации

Слово «консультация» латинского происхождения, означает «совещание», «обсуждение».

Консультации проводятся в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания консультативной помощи в самостоятельной работе (при написании рефератов, контрольных работ, выполнении курсовых работ (проектов), подготовке к промежуточной аттестации, участию в конференции и др.);
- если обучающемуся требуется помощь в решении спорных или проблемных вопросов, возникающих при освоении дисциплины (модуля).

Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В частности, если затруднение возникло при изучении теоретического материала, то конкретно укажите, что вам непонятно, на какой из пунктов обобщенных планов вы не смогли самостоятельно ответить.

Если же затруднение связано с решением задачи или оформлением отчета о лабораторной работе, то назовите этап решения, через который не могли перешагнуть, или требование, которое не можете выполнить.

4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Успешное освоение компетенций, формируемых учебной дисциплиной (модулем), предполагает оптимальное использование времени для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающегося – деятельность, которую он выполняет без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию, под его руководством и наблюдением. Обучающийся, обладающий навыками самостоятельной работы, активнее и глубже усваивает учебный материал, оказывается лучше подготовленным к творческому труду, к самообразованию и продолжению обучения.

Самостоятельная работа может быть аудиторной и внеаудиторной. Границы между этими видами работ относительны, а сами виды самостоятельной работы пересекаются.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется во время проведения учебных занятий по дисциплине (модулю) по заданию преподавателя. Включает в себя:

- выполнение самостоятельных работ, участие в тестировании;
- выполнение практических работ;

- составление графических изображений (схем, диаграмм, таблиц и т.п.);
- работу со справочной, методической, специальной литературой;
- оформление отчета о выполненных работах;
- подготовка к дискуссии.

Внеаудиторная самостоятельная работа (в библиотеке, в домашних условиях, в специальных помещениях для самостоятельной работы в МАУ) является текущей обязательной работой над учебным материалом (в соответствии с рабочей программой), которая не предполагает непосредственного и непрерывного руководства со стороны преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение необходимых домашних заданий;
- работу над отдельными темами дисциплины (модуля), вынесенными на самостоятельное изучение в соответствии с рабочей программой;
- проработку материала из перечня основной и дополнительной литературы по дисциплине, по конспектам лекций;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение заданий, предусмотренных их рабочими программами;
- подготовку ко всем видам текущего контроля, промежуточной аттестации;
- участие в исследовательской и творческой деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля);
- подготовка к участию в конкурсах, олимпиадах, конференциях, работа в студенческих научных обществах и кружках;
- другие виды самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы имеют четкие календарные сроки выполнения.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение обучающимся следующих этапов:

1. Определение цели самостоятельной работы.
2. Конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи.
3. Самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи.
4. Выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения).
5. Планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи.
6. Реализация программы выполнения самостоятельной работы.
7. Самоконтроль выполнения самостоятельной работы, оценивание полученных результатов.
8. Рефлексия собственной учебной деятельности.

Содержание дисциплины для самостоятельного изучения

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение в:

- 1) учебном плане, в целом, по теоретическому обучению по каждой дисциплине;
- 2) рабочей программе дисциплины с ориентировочным распределением по разделам или конкретным темам.
- 3) Карте самостоятельной работы.

Таблица – Карта «Самостоятельное изучение содержания дисциплины»

Содержание раздела	Объем самостоятельной работы акад. час	Рекомендуемые источники информации
	очная	
РАЗДЕЛ 1. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА РАЗЛИЧНЫХ АСПЕКТОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ. Тема 1. Познание: обыденное и научное, чувственное и рациональное. Основные принципы научного познания. Наука фундаментальная и прикладная. Понятие метода, методологии. Основные подходы к классификации методов исследования. Тема 2. Понятие природопользования. Основные этапы развития природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование. Цели и задачи природопользования. Методология системного анализа различных аспектов природопользования. Тема 3. Теоретические методы в экологических исследованиях: Анализ территории (местообитания). Популяционный подход. Эволюционный подход. Исторический подход. Радиоуглеродное датирование. Методология системного анализа различных аспектов природопользования. Поисковое и научное прогнозирование. Тема 4. Моделирование как метод исследования: Актуальность и цели математического моделирования. Основные этапы моделирования. Достоинства и недостатки метода. Моделирование экосистем. Моделирование антропогенных воздействий на биосферу. Тема 5. Эмпирические методы исследования. Наблюдение. Эксперимент. Виды экспериментальной работы. Тема 6. Изучение животных и растений: Принципы изучения фитоценозов, закладка пробных площадей. Полевые физико-географические методы исследования (ландшафтное профилирование, геоботанические описания, картирование модельных участков и пр.).	12	1. Указаны в рабочей программе 2. Рекомендованы для самостоятельного поиска и изучения: Мананков, А.В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А.В. Мананков. – М.: Юрайт, 2026. – 186 с. Никитина, Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина. – М.: Юрайт, 2026. – 450 с.
РАЗДЕЛ 2. ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА АНТРОПОГЕННОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА В КРУГОВОРОТЫ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ. Тема 7. Экологическое нормирование. Метод экспертных оценок. Пространственный анализ территорий и системы принятия решений в управлении природопользованием. Эколого-экономическая оценка и социокультурный анализ территорий.	12	
РАЗДЕЛ 3. ДИАГНОСТИКА И ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. Тема 8. Традиционные и инновационные методы количественного и качественного анализа в области экологии и природопользования. Сбор, подготовка и обработка данных для разных видов анализа. Тема 9. Аналитические методы определения физических и химических загрязнений среды (гравиметрический анализ, волюметрический анализ, электрохимические методы анализа, фотометрия,	12	

спектрометрия, рентгенофлуоресцентный анализ, анализ нефтепродуктов и др.). Тема 10. Оценка качества среды по состоянию биоты: Биоиндикация. Возможности использования растений в качестве биоиндикаторов. Неспецифическая и специфическая биоиндикация. Биоиндикационные исследования различных природных сред. Тема 11. Биотестирование. Характеристики тест-объекта. Виды биотестов. Использование разнообразных тест-объектов для определения степени загрязнения среды. Тема 12. Аэрокосмические и ГИС-методы исследований в природопользовании: Система экологического мониторинга. Основные задачи. Наземные, воздушные и космические исследования. Ионозонды, шары-зонды. Дистанционное зондирование Земли. Составление оперативных карт. Структура космической системы мониторинга. Геоинформационное картографирование. Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды. Создание баз данных. Проблемно ориентированные ГИС и базы данных для информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием и качеством окружающей среды.		
РАЗДЕЛ 4. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Тема 13. Основные методы обработки информации в природопользовании. Системный подход к анализу информации. Основы математической обработки результатов экологических исследований. Критерии различия. Дисперсионный анализ. Тема 14. Корреляционный анализ. Регрессионный (однофакторный и многофакторный) анализ. Параметрические и непараметрические критерии статистики. Критерий Стьюдента (t-критерий). Критерий Фишера. Критерий знаков (G-критерий). Критерий χ^2 (хи-квадрат).	12	

ЗАДАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА РАЗЛИЧНЫХ АСПЕКТОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

При самостоятельном изучении раздела 1 необходимо обратить внимание на следующие тематические блоки: Познание: обыденное и научное, чувственное и рациональное. Основные принципы научного познания. Наука фундаментальная и прикладная. Понятие метода, методологии. Основные подходы к классификации методов исследования. Понятие природопользования. Основные этапы развития природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование. Цели и задачи природопользования. Методология системного анализа различных аспектов природопользования. Теоретические методы в экологических исследованиях: Анализ территории (местообитания). Популяционный подход. Эволюционный подход. Исторический подход. Радиоуглеродное датирование. Методология системного анализа различных аспектов природопользования. Поиск и научное прогнозирование. Моделирование как метод исследования: Актуальность

и цели математического моделирования. Основные этапы моделирования. Достоинства и недостатки метода. Моделирование экосистем. Моделирование антропогенных воздействий на биосферу. Эмпирические методы исследования. Наблюдение. Эксперимент. Виды экспериментальной работы. Изучение животных и растений: Принципы изучения фитоценозов, закладка пробных площадей. Полевые физико-географические методы исследования (ландшафтное профилирование, геоботанические описания, картирование модельных участков и пр.).

Вопросы для самостоятельной подготовки по дисциплине:

1. Познание обыденное и научное. Познание чувственное и рациональное. Основные принципы научного познания.
2. Понятие метода. Методология исследования.
3. Классификация методов исследования.
4. Аксиоматический метод.
5. Гипотетико-дедуктивный метод.
6. Описательные методы. Идеализация, формализация, рефлексия.
7. Анализ территории (местообитания) в экологических исследованиях.
8. Популяционный подход в экологических исследованиях.
9. Эволюционный и исторический подход в экологических исследованиях.
10. Радиоуглеродное датирование в экологических исследованиях.
11. Методология системного анализа различных аспектов природопользования. Поисковое и научное прогнозирование.
12. Моделирование как метод исследований. Виды моделирования.
13. Основные этапы и приемы в моделировании. Типология моделей.
14. Эксперимент, его цель и задачи.
15. Гипотеза экологического исследования. Правила формулировки гипотез.
16. Объект и предмет экологического исследования.
17. План эксперимента.
18. Представление результатов, апробация экологических исследований.

Задания для самостоятельной работы:

1. Назовите основные принципы научного познания.
2. Приведите примеры фундаментальной и прикладной науки (дисциплины).
3. Приведите примеры использования разных видов общедисциплинарных методов в экологии и природопользовании.
4. Охарактеризуйте основные этапы экологического моделирования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Чем отличается обыденное познание от научного? Чувственное от рационального?
2. Какие методы исследования Вам известны?
3. Объясните принципы эволюционных исследований в экологии.
4. Каким образом в экологии и природопользовании реализуется исторический подход к исследованиям?
5. Расскажите о возможностях использования радиоуглеродного датирования в экологических исследованиях.
6. Что такое прогноз, прогнозирование? Чем отличается поисковое и научное прогнозирование?
7. Что такое моделирование? Какие виды моделей Вам известны?
8. Что такое верификация модели?
9. В чем заключаются достоинства метода моделирования для целей природопользования?
10. Каким образом проводят моделирование экосистем? Приведите пример.

11. Каким образом осуществляется моделирование антропогенных воздействий на биосферу? Приведите примеры.

РАЗДЕЛ 2. ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА АНТРОПОГЕННОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА В КРУГОВОРОТЫ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

При самостоятельном изучении раздела 2 необходимо обратить внимание на следующие тематические блоки: Экологическое нормирование. Метод экспертных оценок. Пространственный анализ территорий и системы принятия решений в управлении природопользованием. Эколого-экономическая оценка и социокультурный анализ территорий.

Вопросы для самостоятельной подготовки по дисциплине:

1. Экологическое нормирование.
2. Метод экспертных оценок.
3. Пространственный анализ территорий и системы принятия решений в управлении природопользованием.
4. Эколого-экономическая оценка и социокультурный анализ территорий.

РАЗДЕЛ 3. ДИАГНОСТИКА И ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При самостоятельном изучении раздела 3 необходимо обратить внимание на следующие тематические блоки: Традиционные и инновационные методы количественного и качественного анализа в области экологии и природопользования. Сбор, подготовка и обработка данных для разных видов анализа. Аналитические методы определения физических и химических загрязнений среды (гравиметрический анализ, волюметрический анализ, электрохимические методы анализа, фотометрия, спектрометрия, ренгенофлуоресцентный анализ, анализ нефтепродуктов и др.). Оценка качества среды по состоянию биоты: Биоиндикация. Возможности использования растений в качестве биоиндикаторов. Неспецифическая и специфическая биоиндикация. Биоиндикационные исследования различных природных сред. Биотестирование. Характеристики тест-объекта. Виды биотестов. Использование разнообразных тест-объектов для определения степени загрязнения среды. Аэрокосмические и ГИС-методы исследований в природопользовании: Система экологического мониторинга. Основные задачи. Наземные, воздушные и космические исследования. Ионозонды, шары-зонды. Дистанционное зондирование Земли. Составление оперативных карт. Структура космической системы мониторинга. Геоинформационное картографирование. Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды. Создание баз данных. Проблемно ориентированные ГИС и базы данных для информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием и качеством окружающей среды.

Вопросы для самостоятельной подготовки по дисциплине:

1. Биологический мониторинг окружающей среды: основные задачи и принципы.
2. Биоиндикация как метод биологического мониторинга. Организация биоиндикационных исследований.
3. Биотестирование как метод биологического мониторинга. Основные требования к тест-объектам.
4. Понятие о биологических системах оповещения токсичности (БИОСОТ). Примеры использования БИОСОТ на практике.
5. Геоинформационное картографирование. Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования

- природопользования и мониторинга состояния окружающей среды.
6. Проблемно ориентированные ГИС и базы данных для информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием и качеством окружающей среды.
 7. Количественный и качественный анализ загрязняющих веществ.
 8. Методы качественного анализа загрязняющих веществ.
 9. Классификация методов количественного анализа.
 10. Физико-химические методы анализа.
 11. Аналитические лаборатории и их деятельность.

Задания для самостоятельной работы:

1. Составление плана эксперимента (индивидуальная работа студентов): планирование эксперимента по выбранной теме (обозначить цель, задачи, гипотезу, этапы, оборудование, прогнозируемые результаты, статистический анализ).
2. Описание методики биотестирования (на выбор студента), подбор видов-биоиндикаторов (5-10 шт.).
3. Подбор литературных источников по теме (10-20 источников).
4. Конспект «ГИС-технологии в природопользовании»

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое наблюдение? Эксперимент? Какие требования предъявляются к данным видам исследовательской работы?
2. Какими методами изучают животных в экологии?
3. Каким образом изучают растений в экологии?
4. Каковы принципы закладки пробных площадей и учетных площадок? Каковы их размеры?
5. Какие полевые физико-географические методы исследования Вам известны?
6. Чем отличается биотестирование от биоиндикации?
7. Назовите отличительные черты биотестов?
8. Какие растения-индикаторы Вам известны?
9. Что такое острая и хроническая токсичность?
10. Какие методики биотестирования Вам известны?
11. Каковы правила геоинформационного картографирования территорий?
12. Какие дистанционные и ГИС-технологии Вы знаете?
13. Что такое количественный и качественный анализ основных ЗВ?
14. Какие традиционные методы анализа Вам известны?
15. Какие инновационные методы анализа Вам известны?
16. Перечислите основные аналитические методы определения физических и химических загрязнений среды.

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

При самостоятельном изучении раздела 3 необходимо обратить внимание на следующие тематические блоки: Основные методы обработки информации в природопользовании. Системный подход к анализу информации. Основы математической обработки результатов экологических исследований. Критерии различия. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Регрессионный (однофакторный и многофакторный) анализ. Параметрические и непараметрические критерии статистики. Критерий Стьюдента (t-критерий). Критерий Фишера. Критерий знаков (G-критерий). Критерий χ^2 (хи-квадрат).

Вопросы для самостоятельной подготовки по дисциплине:

1. Основные методы обработки информации в природопользовании.
2. Системный подход к анализу информации.
3. Основы математической обработки результатов экологических исследований.
4. Критерии различия.
5. Дисперсионный анализ.
6. Корреляционный анализ.
7. Регрессионный (однофакторный и многофакторный) анализ.
8. Параметрические и непараметрические критерии статистики.
9. Критерий Стьюдента (t-критерий).
10. Критерий Фишера.
11. Критерий знаков (G-критерий).
12. Критерий χ^2 (хи-квадрат).

Отдельные виды самостоятельной работы

Работа с научной и учебной литературой. Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к контрольным работам, тестированию, зачету.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Обучающемуся рекомендовано воспользоваться **профессиональными базами данных и информационными справочными системами:**

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс. URL: <http://www.consultant.ru/>
- 4) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
- 5) ЭБС «Юрайт: образовательная платформа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Подготовка информационного сообщения. Это вид самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Возможно письменное оформление задания, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 7 мин.

6. Методические рекомендации по подготовке обучающегося к промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине предусмотрена следующая форма промежуточной аттестации: экзамен (2 курс, 3 семестр).

Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов освоения дисциплины (модуля).

При подготовке к экзамену целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

При повторении материала нежелательно использовать много книг. Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций. Следует запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других. В ходе подготовки обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания категорий и реальных профильных проблем. Подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала. В этот период полезным может быть общение обучающихся с преподавателями по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях.

Подготовку по билету на экзамене надо начинать с того, что помнится лучше всего. Однако, готовясь по одному вопросу, на отдельном листе нужно постоянно кратко записывать и те моменты, которые «всплывают» в памяти и по другим вопросам билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также, с разрешения экзаменатора, справочной литературой.

По окончании ответа экзаменатор может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы.

Положительным будет стремление обучающегося изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам.

Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации: результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Познание. Структура и принципы научного познания. Эмпирическое и теоретическое познание (предмет, основа, результат).
2. Понятие метода исследования. Научный метод. Основные этапы научного метода. Основные ценности научного метода. Методика. Методология.
3. Классификация методов исследования. Методы исследования по степени общности и сфере действия. Теоретические и эмпирические методы исследования.
4. Теоретические методы исследования. Формализация и аксиоматический метод. Гипотетико-дедуктивный метод в природопользовании.
5. Теоретические методы исследования. Общелогические методы, возможности их использования для оценки качества природной среды.
6. Моделирование как метод экологических исследований. Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Достоинства и недостатки.
7. Основные теоретические подходы к экологическим исследованиям.
8. Метод радиометрического датирования.
9. Эмпирические методы исследования. Эксперимент: понятие, структура, виды. Вегетационный и лизиметрический эксперимент.
10. Полевой опыт: основные требования, ошибки при закладке опытов. Возможности полевых исследований для оценки качества окружающей среды.
11. Изучение растений в экологии. Понятие о растительной ассоциации и фитоценозе. Методы исследований растительных ассоциаций. Учетные площадки и пробные площади.
12. Геоботаническое картирование.
13. Изучение животных в экологии. Инструментальный и визуальный метод. Показатели численности животных, учитываемые при изучении популяций.
14. Изучение экосистем. Системный подход в природопользовании.
15. Рациональное и нерациональное природопользование. Методология системного анализа различных аспектов природопользования.
16. Экологическое нормирование.
17. Пространственный анализ территорий и системы принятия решений в управлении природопользованием.
18. Эколого-экономическая оценка и социокультурный анализ территорий.
19. Традиционные и инновационные методы количественного и качественного анализа в области экологии и природопользования.
20. Сбор, подготовка и обработка данных для разных видов анализа.
21. Аналитические методы определения физических и химических загрязнений среды: гравиметрический и волюметрический анализ.
22. Биологические методы. Биотестирование
23. Биологические методы. Биоиндикация.
24. Принципы и возможности для создания БИОСОТ.
25. Биохимические методы анализа.
26. Фотометрические и спектроскопические методы анализа.
27. Хроматографический анализ. Принципы проведения.
28. Радиохимические методы анализа. Рентгенофлуоресцентный анализ.
29. Основные методы разделения веществ: осаждение, экстракция, адсорбция и др.
30. Мониторинг как метод исследования.
31. Аэрокосмические исследования.
32. Применение ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды.

33. Основные методы обработки информации в природопользовании.
34. Основы метода дисперсионного анализа.
35. Дисперсионный анализ.
36. Корреляционный анализ.
37. Параметрические и непараметрические критерии статистики.

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, извлекающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91-100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70-80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен