

**Методические материалы для обучающихся
по освоению дисциплины (модуля)**

Экологический мониторинг и экспертиза в Арктике
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 Биология
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль): «Биоэкология»
наименование направленности (профиля) /специализации

Мурманск
2024

Составитель(и) – **Александрова Е.Ю.**, доцент кафедры экологии и техносферной безопасности ФГАОУ ВО «МАУ»; **Светлова М.В.**, доцент кафедры экологии и техносферной безопасности ФГАОУ ВО «МАУ»

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины «Геоэкология» рассмотрены и одобрены на заседании кафедры экологии и техносферной безопасности «29» января 2024 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.

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

Отдельные учебно-методические разработки по дисциплине (модулю): учебные пособия или конспекты лекций, методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям и т.п. размещены в ЭИОС МАУ.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке МАУ учебную литературу, необходимую 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 «Экологический мониторинг и экспертиза» (промежуточная аттестация - экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Работа на лекциях (составление конспекта лекции)	30	35	По расписанию
2.	Практические занятия/семинары	30	35	По расписанию
4.	Посещение занятий	0	10	По расписанию
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	min – 10	max - 20	По расписанию
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	

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

Важным условием успешного освоения дисциплины 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 ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации, например, при отсутствии учебников и учебных пособий; в случае, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках; отдельные разделы и темы очень сложные для самостоятельного изучения обучающимися.

В ходе проведения 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 дается в рабочей программе дисциплины (модуля).

2. Методические рекомендации по подготовке и работе на практических занятиях семинарского типа

Важной составной частью учебного процесса в университете являются занятия семинарского типа. К ним относятся: семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия.

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 преподавателям 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.

Различаются четыре типа конспектов:

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

Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект - это 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).

Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредоточивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Главной их целью является усвоение метода использования теории, приобретение практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Подготовку к практическому занятию лучше начинать сразу же после лекции по данной теме или консультации преподавателя. Необходимо подобрать литературу, которая рекомендована для подготовки к занятию и просмотреть ее. Любая теоретическая проблема должна быть осмыслена студентом с точки зрения ее связи с реальной жизнью и возможностью реализации на практике.

Семинар. 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.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Тематический план

№ п\п	Наименование практических работ	Кол-во часов
		Заочное обучение
1	2	3
1	Приоритетные контролируемые параметры природной среды.	2
2	Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере от одиночных стационарных источников загрязнения атмосферы (расчетные задания).	4
3	Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха при эксплуатации автомобилей (расчетные задания).	2
4	Организация и структура экологического мониторинга. Виды мониторинга.	2
5	Биологические методы анализа качества окружающей среды.	2
6	Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС).	2
7	Нормативно-правовая база экологической экспертизы.	2
8	Деловая игра «Экологическая экспертиза».	2
	Итого по дисциплине:	18

Планы практических (семинарских) занятий

Практическое (семинарское) занятие №1. Приоритетные контролируемые параметры природной среды.

План:

1. Контролируемые показатели: озон, двуокись серы, окислы азота, аммиак, углекислый газ, аэрозоли, тяжелые металлы и другие элементы и соединения. Электрические и магнитные поля, радиоактивные загрязнения, микроорганизмы.
2. Контроль качества воздуха. Классификации и категории загрязнителей атмосферного воздуха. Основное содержание понятий об интегральном показателе загрязнения воздуха (*ИЗА*), предельно-допустимых концентрациях (*ПДК_{м.р.}*, *ПДК_{сс}*). Стандартный индекс (*СИ*), наибольшая повторяемость превышения *ПДК* (*НП*). Нормативно-правовые документы по качеству атмосферного воздуха.
3. Контроль качества воды. Классификация сточных вод и их характеристика. *БПК* и *ХПК*. *ПДК_в* и *ПДК_{вр}*. Индексы загрязнения воды (*ИЗВ*). Нормативно-правовые документы по качеству вод.
4. Контроль качества почвы. Предельно-допустимая концентрация (*ПДК_п*), коэффициент концентрации химических веществ (*Кс*), суммарный показатель загрязнения почв (*Зс*). Шкала опасности загрязнения почвы по суммарному показателю. Принципы характеристики состояния почвы по санитарному числу. Нормативно-правовые документы по качеству почв.
5. Контроль качества продуктов питания, *ПДК_{пр}*. Нормативно-правовые документы по качеству продуктов питания.

7. Контроль воздействия физических факторов: температура, аэрация, освещенность,
8. вибрация, шум, излучение. Нормативно-правовые документы по контролю воздействия физических факторов.
9. Контроль воздействия ксенобиотиков. Понятие о ксенобиотиках. Диоксины. Фенолы и фенольный индекс. Детергенты. Бензол. Нефтепродукты. Гидрохинон. Метанол. Контроль воздействия ксенобиотиков: пестициды. Нормативно-правовые документы о безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами.

Практическое занятие №2. Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере от одиночных стационарных источников загрязнения атмосферы (расчетные задания)

Цель работы: ознакомиться с методикой расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе (от одиночного стационарного точечного источника).

Задание:

По исходным данным (табл. 1) рассчитать: максимальную приземную концентрацию C_{max} загрязняющих веществ, создаваемую источником загрязнения атмосферы; расстояние x_{max} от источника загрязнения атмосферы до точки максимальной приземной концентрации; опасную скорость ветра u_{max} , при которой создается максимальная концентрация ЗВ; показатель опасности загрязнения j ; концентрации ЗВ по оси факела выбросов и перпендикулярно ей для точек, отстоящих от источника загрязнения атмосферы на расстояниях $x_{max}/2$, $3x_{max}$, $6x_{max}$.

По результатам расчетов построить профили приземных концентраций, определить длину зоны загрязнения, в которой превышена среднесуточная ПДК, и ее ширину в заданных точках.

Источник загрязнения атмосферы, для которого ведется расчет, расположен на ровной и слабопересеченной местности и имеет одну дымовую трубу.

Таблица

Масса выбросов М (г/с)				Высота трубы (Н, м)	Диаметр устья трубы (D, м)	Скорость выхода пылегазовоздушной струи (ω_0 , м/с)	Разность температур выбросов и наружного воздуха (ΔT , °C)	Коэффициент температурной стратификации (А)	Эффективность пылеулавливания (Э, %)
З о л а	NO ₂	SO ₂	CO						
15	10	24	280	25	1,1	1,5	180	160	80

Графические построения. По результатам расчета строятся профили приземных концентраций ЗВ. На графике концентраций по оси факела (параллельно оси x) обозначаются ПДК и $0,05ПДК$, а на графиках перпендикулярно оси факела (параллельно оси y) – только ПДК. По графикам определяют длину зоны загрязнения $l_{ПДК}$, в которой превышает среднесуточная ПДК (при круглосуточном функционировании данного источника загрязнения). Затем определяют требуемую степень очистки воздуха (в %), исходя из соотношения требуемой концентрации вещества и его реального содержания в приземном слое воздуха.

Практическое занятие №3. Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха при эксплуатации автомобилей (расчетные задания)

Цель работы: ознакомление с методикой расчета выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации автомобилей.

Задание: определить концентрации загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода, оксидами азота и углеводородами в солнечную и дождливую погоду в расчетном поперечнике на расстоянии l от кромки автомобильной дороги.

Исходные данные для расчета:

Количество автомобилей (NA , в час): 1000 шт.

Число автомобилей по группам (%):

- легковые – 40%,
- грузовые карбюраторные грузоподъемностью до 6 тонн – 5%,
- грузовые карбюраторные грузоподъемностью от 6 тонн – 25%,
- грузовые дизельные – 20%,
- автобусы карбюраторные – 5%, автобусы дизельные – 5%.

Средняя скорость потока движения (v , км/ч): 20 км/ч.

Угол направления ветра к оси трассы (φ): 20° .

Удаление зоны жилой застройки от дороги (l , м): 50 м.

Скорость ветра – 3 м/с.

Методика расчета: Основными токсичными компонентами отработавших газов двигателей внутреннего сгорания автотранспорта являются оксиды углерода, азота и углеводороды. Методика расчета включает поэтапное определение эмиссии (выбросов) отработавших газов и концентрации загрязнения воздуха этими газами на различном расстоянии от дороги, а затем сравнение полученных данных с ПДК данных веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов. При расчете выбросов учитываются различные типы автотранспортных средств и конкретные дорожные условия.

Инженерный анализ. Инженерные решения по результатам расчета, направленные на снижение концентрации токсичных компонентов отработавших газов в зоне влияния дороги, следует осуществлять на основе технико-экономического сравнения следующих вариантов защитных мероприятий: 1) изменение параметров дороги, направленное на повышение средней скорости транспортного потока; 2) ограничения движения отдельных типов автомобилей полностью или в отдельные интервалы времени; 3) усиление контроля за движением автомобилей с неотрегулированными двигателями внутреннего сгорания (ДВС) в целях минимизации токсичных выбросов; 4) применение неэтилированного бензина и каталитического дожигания выхлопных газов карбюраторных ДВС; 5) устройство защитных сооружений.

Практическое (семинарское) занятие №4. Организация и структура экологического мониторинга. Виды мониторинга.

План:

1. Организация и структура экологического мониторинга.
2. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный.
3. Фоновый мониторинг.
4. Мониторинг медико-экологический.
5. Мониторинг биологический.
6. Мониторинг радиационный.
7. Мониторинг природных сред (воздушной, водной, почвенной и т.п.).

Практическое (семинарское) занятие №5. Биологические методы анализа качества окружающей среды.

План:

1. Биологический мониторинг и его роль в системе глобального мониторинга биосферы.
2. Понятие о биоиндикации и биотестировании.
3. Возможности для использования различных групп организмов для проведения биоиндикации.
4. Методики проведения биоиндикационных исследований с использованием растений.
5. Методики проведения биоиндикационных исследований с использованием животных.
6. Методики проведения биоиндикационных исследований с использованием микроорганизмов.
7. Понятие о биотестах. Тест-функция. Виды биотестирования. Достоинства и недостатки биотестирования.
8. Возможности для использования различных групп организмов для проведения биотестирования. Понятие о БИОСОТ.
9. Методы учёта биологических ресурсов.

Практическое (семинарское) занятие №6. Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС)**План:**

1. Основные структурные блоки автоматизированной системы контроля и управления качеством атмосферного воздуха (АСКОС). Функционирование АСКОС.
2. Аэрокосмический мониторинг и данные дистанционного зондирования. Основные приборы и устройства для организации мониторинга. Типология спектральных каналов. Вегетационные индексы.
3. Моделирование процессов и применение геоинформационных систем. Понятие ГИС. Возможности применения ГИС в мониторинг.
4. Интеллектуальные системы для целей экологического мониторинга. Понятие о системах искусственного интеллекта, их типология. Гибридные интеллектуальные системы.
5. Экологические информационные системы. Их задачи. Основные уровни.

Практическое (семинарское) занятие №7. Нормативно-правовая база экологической экспертизы.**План:**

1. Конституционные основы права граждан РФ на благоприятную окружающую среду и обязанности по ее охране.
2. Экологизация как фокус развития природоохранного законодательства РФ в экспертно-экологической области. Федеральные законы «Об охране окружающей среды» и «Об экологической экспертизе».
3. ФЗ «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 N 174-ФЗ.
4. Постановление Правительства РФ № 1796 от 07.11.2020 «Об утверждении Положения о проведении государственной экологической экспертизы». Действует до 1 января 2027 г.
5. Постановление Правительства РФ № 2366 от 20.12.2021 «О проведении государственной экспертизы проектной документации и государственной экологической экспертизы проектной документации по принципу «одного окна».
6. Приказ Минприроды РФ № 404 от 23.09.2013 «Об утверждении порядка оплаты труда внештатных экспертов государственной экологической экспертизы».

Практическое занятие №9. Деловая игра «Экологическая экспертиза».

Цель работы: провести общественную и государственную экологические экспертизы экологической части проектной документации по объекту экологической экспертизы федерального уровня. Подготовить заключения общественной и государственной экологических экспертиз.

Материалы для выполнения проведения деловой игры «Экологическая экспертиза»: экологическая часть проектной документации по объекту экологической экспертизы федерального уровня (Разделы «ОВОС» и «Охрана окружающей среды»).

Последовательность проведения деловой игры:

1. Студенческая группа разбивается на проектировщиков, экспертов и представителей общественности.
2. Изучение экспертной группой экспертируемых материалов.
3. Проведение заседаний общественной и государственной экологической экспертиз по экспертируемому объекту (обсуждение объекта экспертизы, ведение протоколов).
4. Составление заключений общественной и государственной экологических экспертиз.

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, эссе, контрольных работ, расчетно-графических 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 смогли перешагнуть, или требование, которое не можете выполнить.

4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Успешное освоение компетенций, формируемых учебной дисциплиной (модуля), 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 контрольных, практических и лабораторных работ;
- решение задач и упражнений, составление графических изображений (схем, диаграмм, таблиц и т.п.);
- работу со справочной, методической, специальной литературой;
- оформление отчета о выполненных работах;
- подготовка к дискуссии, выполнения заданий в деловой игре и т.д.

Внеаудиторная самостоятельная работа (в библиотеке, в лаборатории МАУ, в домашних условиях, в специальных помещениях для самостоятельной работы в МАУ и т.д.) 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, лабораторным работам и др.) 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;
- написание рефератов, докладов, эссе, отчетов, подготовка мультимедийных презентаций, составление глоссария и др.;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение заданий, предусмотренных их рабочими программами;
- выполнение курсовых работ (проектов) и расчетно-графических работ;
- подготовку ко всем видам текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, в том числе выполнение и подготовку к процедуре защиты выпускной квалификационной работы;
- участие в исследовательской, проектной 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.

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины (модуля), практики, программой ГИА. 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.

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.

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 5 мин.

Разделы для самостоятельного изучения:

Раздел 1. Загрязнение окружающей среды

Самостоятельная работа обучающегося состоит в изучении материала.

Вопросы для самоконтроля:

1. Научные основы экологического мониторинга.
2. Понятие «экологический мониторинг».
3. Задачи экологического мониторинга.

Раздел 2. Система экологического мониторинга

Самостоятельная работа обучающегося состоит в изучении материала.

Вопросы для самоконтроля:

1. Контролируемые показатели: озон, двуокись серы, окислы азота, аммиак, углекислый газ, аэрозоли, тяжелые металлы и другие элементы и соединения. Электрические и магнитные поля, радиоактивные загрязнения, микроорганизмы.
2. Классификации и категории загрязнителей атмосферного воздуха.

3. Основное содержание понятий об интегральном показателе загрязнения воздуха (*ИЗА*), предельно-допустимых концентрациях (*ПДКм.р.*, *ПДКсс*).
4. Стандартный индекс (*СИ*), наибольшая повторяемость превышения *ПДК* (*НП*).
5. Нормативно-правовые документы по качеству атмосферного воздуха.
6. Классификация сточных вод и их характеристика.
7. *БПК* и *ХПК*. *ПДКв* и *ПДКвр*.
8. Индексы загрязнения воды (*ИЗВ*). Нормативно-правовые документы по качеству вод.
9. Предельно-допустимая концентрация (*ПДКн*), коэффициент концентрации химических веществ (*Кс*), суммарный показатель загрязнения почв (*Zc*).
10. Шкала опасности загрязнения почвы по суммарному показателю.
11. Принципы характеристики состояния почвы по санитарному числу.
12. Нормативно-правовые документы по качеству почв.
13. Контроль качества продуктов питания, *ПДКпр*.
14. Нормативно-правовые документы по качеству продуктов питания.
15. Контроль воздействия физических факторов: температура, аэрация, освещенность, вибрация, шум, излучение.
16. Нормативно-правовые документы по контролю воздействия физических факторов.
17. Контроль воздействия ксенобиотиков.
18. Понятие о ксенобиотиках.
19. Диоксины.
20. Фенолы и фенольный индекс.
21. Детергенты. Бензол.
22. Нефтепродукты.
23. Гидрохинон.
24. Метанол.
25. Пестициды.
26. Нормативно-правовые документы о безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами.

Раздел 3. Основные виды экологического мониторинга

Самостоятельная работа обучающегося состоит в изучении материала.

Вопросы для самоконтроля:

1. Организация и структура экологического мониторинга.
2. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный.
3. Фоновый мониторинг.
4. Мониторинг медико-экологический.
5. Мониторинг биологический.
6. Мониторинг радиационный.
7. Мониторинг природных сред (воздушной, водной, почвенной и т.п.).

Раздел 4. Система методов наблюдения и наземного обеспечения

Самостоятельная работа обучающегося состоит в изучении материала.

Вопросы для самоконтроля:

1. Формы представления и систематизации данных и моделирование процессов.
2. Основные структурные блоки автоматизированной системы контроля и управления качеством атмосферного воздуха (АСКОС). Функционирование АСКОС.
3. Аэрокосмический мониторинг и данные дистанционного зондирования. Основные приборы и устройства для организации мониторинга.
4. Типология спектральных каналов. Вегетационные индексы.

5. Моделирование процессов и применение геоинформационных систем. Понятие ГИС.
6. Возможности применения ГИС в мониторинг.
7. Интеллектуальные системы для целей экологического мониторинга.
8. Понятие о системах искусственного интеллекта, их типология.
9. Гибридные интеллектуальные системы.
10. Экологические информационные системы. Их задачи. Основные уровни.
11. Принципы и методы реализации мониторинга.
12. Стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические и автоматизированные системы.

Раздел 5. Экологическая экспертиза

Самостоятельная работа обучающегося состоит в изучении материала.

Вопросы для самоконтроля:

1. Понятие «экологическая экспертиза».
2. Нормативно-правовая база экологической экспертизы.
3. Принципы экологической экспертизы.
4. Государственная и общественная экологическая экспертиза.
5. Объекты экологической экспертизы.
6. Формирование государственной экспертной комиссии.
7. Процедура и порядок проведения экологической экспертизы.
8. Требования к заключению государственной экологической экспертизы.
9. Ответственность за нарушение законодательства РФ об экологической экспертизе.
10. Порядок финансирования государственной экологической экспертизы.

5. Методические рекомендации по подготовке обучающегося к промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине «Экологический мониторинг и экспертиза» предусмотрена следующая форма промежуточной аттестации: **экзамен**.

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.

Вопросы к экзамену:

1. Определение экологического мониторинга и его задачи. Системы мониторинга.
2. Характеристика методов экологического мониторинга.
3. Принципы разработки программы экологического мониторинга.
4. Глобальный мониторинг окружающей среды. Перенос загрязнений и международное сотрудничество. ГСМОС. Программа ЮНЕП и ЕМЕП.
5. Национальный экологический мониторинг. ОГСНК и ЕГСЭМ.
6. Региональный мониторинг. Задачи и организация.
7. Локальный мониторинг. Основные этапы разработки программы локального экологического мониторинга.
8. Основные виды локального мониторинга: мониторинг города, мониторинг промышленного предприятия, мониторинг ТЭС и АЭС.
9. Мониторинг источников загрязнения (точечный мониторинг). Принципы организации.
10. Фоновый экологический мониторинг: основные виды, организация. Биосферные резерваты. Базовые и региональные посты наблюдения.
11. Мониторинг антропогенных изменений окружающей природной среды.
12. Организация мониторинга атмосферного воздуха. Режимы отбора проб. Основные требования к отбору проб воздуха.
13. Методы анализа загрязнения воздуха. Абсорбционный метод спектрального анализа газов и электрохимический метод газового анализа.
14. Методы анализа загрязнения воздуха. Пламенно-ионизационные газоанализаторы.
15. Хемилюминесцентный метод.
16. Методы анализа загрязнения воздуха. Метод ультрафиолетовой флуоресценции.
17. Хроматографический анализ.
18. Методы анализа загрязнения воздуха. Гравиметрический (весовой) метод.
19. Мониторинг радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха.
20. Обработка и обобщение результатов мониторинга атмосферы. ТЗА 1-4.
21. Мониторинг загрязнения поверхностных вод. Пункты контроля и их организация.
22. Полная и сокращенная программа наблюдений.
23. Мониторинг загрязнения морских вод. Пункты I-III категорий. Полная и сокращенная программа наблюдений.
24. Наблюдения за качеством природных вод с помощью комплексных лабораторий.
25. Обработка и обобщение результатов мониторинга природных вод.
26. Биологический мониторинг и его роль в системе глобального мониторинга биосферы. Уровни биологического мониторинга.
27. Понятие о БИОСОТ. Принципы создания и примеры использования биологических систем оповещения токсичности.
28. БИОСОТ с использованием микроорганизмов и водорослей.
29. Беспозвоночные, моллюски, рыбы в БИОСОТ.
30. Медико-биологический мониторинг и его роль в общей оценке здоровья населения. Факторы риска здоровью.
31. Климатический мониторинг. Понятие, организация, назначение.
32. Мониторинг почв. Обобщенная программа мониторинга загрязнения почв. Виды наблюдений за загрязнением почв. Методы контроля загрязняющих веществ в почве.

33. Мониторинг опасных геологических процессов. Основные виды, прогнозирование.
34. Методы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах.
35. Использование аэрокосмического мониторинга в экологических исследованиях.
36. Аэрозольная съемка. Газовая аэросъемка. Аэрофотосъемка. Космическая съемка.
37. Мониторинг земель. Основные категории земель. Задачи. Организация. Контроль загрязнения почвы.
38. Мониторинг лесов. Показатели состояния лесов. Принципы экологической экспертизы.
39. Понятие «экологическая экспертиза».
40. Нормативно-правовая база экологической экспертизы.
41. Принципы экологической экспертизы.
42. Государственная и общественная экологическая экспертиза.
43. Объекты экологической экспертизы.
44. Формирование государственной экспертной комиссии.
45. Процедура и порядок проведения экологической экспертизы.
46. Требования к заключению государственной экологической экспертизы.
47. Ответственность за нарушение законодательства РФ об экологической экспертизе.
48. Порядок финансирования государственной экологической экспертизы.