

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 17.06.2024 06:45:40
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ
"Сургутский государственный университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УМС №6

**ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Экологический мониторинг
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Экологии и биофизики**

Шифр и наименование
научной специальности **1.5.15. Экология**

Форма обучения **очная**

Часов по учебному плану 72

Вид контроля: **зачет**

в том числе:

аудиторные занятия 32

самостоятельная работа 40

Распределение часов дисциплины

Курс	2	
Вид занятий	УП	РП
Лекции	16	16
Практические	16	16
Итого ауд.	32	32
Контактная работа	32	32
Сам. работа	40	40
Итого	72	72

Программу составил(и):

канд.биол.наук, Доцент, Шорникова Е.А.

Рабочая программа дисциплины

Экологический мониторинг

разработана в соответствии с ФГТ:

Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. №951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)".

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии и биофизики

Протокол от 11 апреля 2022 г. № 04/1-22

Зав. кафедрой *канд.биол. наук Шорникова Е.А.*

Председатель УМС (УС) института естественных и технических наук

Директор института, канд. хим. наук, доцент Петрова Ю.Ю.

Протокол от 15 апреля 2022 г. № 5

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ					
1.1	сформировать у аспирантов представление о необходимости и важности объективной информации о фактическом состоянии компонентов окружающей среды и прогнозов ее состояния в условиях растущего антропогенного воздействия, научных основах составления программ, выбора объектов и методов, ведения экологического мониторинга.				
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП					
2.1	Предшествующими для изучения дисциплины являются:				
2.1.1	результаты освоения дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, «История и философия науки», «Иностранный язык»;				
2.1.2	результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите;				
2.1.3	результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций.				
2.2	Последующими к изучению дисциплины являются знания, умения и навыки, используемые аспирантами:				
2.2.1	при освоении специальной дисциплины, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена;				
2.2.2	в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите;				
2.2.3	в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций;				
2.2.4	при прохождении научно-исследовательской практики;				
2.2.5	при прохождении итоговой аттестации.				
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
В результате освоения дисциплины обучающийся должен					
3.1	Знать:				
3.1.1	основы законодательства и нормативных документов в области экологического мониторинга;				
3.1.2	ранжирование мониторинга по вертикальной шкале, горизонтальной шкале;				
3.1.3	структуру государственного экологического мониторинга, распределение ответственности;				
3.1.4	принципы государственного и производственного экологического контроля и его функции;				
3.1.5	принципы экологического мониторинга и биоиндикации;				
3.1.6	порядок ведения мониторинга объектов окружающей среды, правила оформления документов.				
3.2	Уметь:				
3.2.1	работать со справочными материалами;				
3.2.2	выбирать объекты и методы экологического мониторинга;				
3.2.3	составлять программы экологического мониторинга;				
3.2.4	применять математические методы для решения научных и прикладных проблем;				
3.2.5	применять экологические методы исследований и диагностировать состояние объектов мониторинга;				
3.2.6	использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований.				
3.3	Владеть:				
3.3.1	методами проведения полевых и лабораторных биологических исследований с использованием современной приборной базы и вычислительных средств;				
3.3.2	методами решения аналитических задач и навыками формулировки логических заключений по результатам проведенного анализа; владеть методами обработки геоэкологической информации;				
3.3.3	навыками обобщения, анализа, интерпретации полученной информации.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Литература	Примечание
	Раздел 1.				
1.1	Научные и методологические представления о мониторинге окружающей среды. Экологический мониторинг в системе обеспечения экологической безопасности. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.2	Расчет трансграничного переноса загрязняющих веществ поверхностными водами суши /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.3	Система ЕГСЭМ. Подсистемы мониторинга. Объекты и субъекты мониторинга. /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	

1.4	Глобальный фоновый экологический мониторинг. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.5	Источники загрязнений, основные группы загрязняющих веществ природных сред. /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.6	Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.7	Расчет выбросов загрязняющих веществ от сжигания топлива в котлах малой мощности «Котельные» /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.8	Организация экологического мониторинга с учетом территориальных факторов. /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.9	Мониторинг экологического состояния водных объектов гидросферы. Гидрохимический и гидробиологический мониторинг. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.10	Мониторинг и оценка экологического состояния вод /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.11	Методы интегральной оценки экологического состояния водного объекта. /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.12	Мониторинг земель, почв и растительности. Основные методы почвенного мониторинга. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.13	Мониторинг и оценка экологического состояния почв /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.14	Дистанционные методы мониторинга. Перспективы использования космических методов мониторинга. /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.15	Методы наблюдений, обобщений и прогнозов состояния окружающей природной среды. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.16	Расчет ущерба ОПС при аварии на магистральном нефтепроводе /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.17	Математическое моделирование и прогнозирование в экологическом мониторинге. /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.18	Производственный экологический контроль. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.19	Количественный химический анализ вод методом капиллярного электрофореза. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.20	Экологический мониторинг в процедуре ОВОС и ПЭК. /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.21	Экологическое нормирование. Государственное управление в области охраны окружающей среды. Государственный экологический надзор. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.22	Определение тяжелых металлов методом атомно-абсорбционной спектроскопии. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.23	Международное сотрудничество в области экологического мониторинга. /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	

1.24	/Контр.раб./	2	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Задание для контрольной работы
1.25	Зачет по дисциплине /Зачёт/	2	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Задание на зачете

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Проведение текущего контроля успеваемости

Тема 1. Научные и методологические представления о мониторинге окружающей среды. Экологический мониторинг в системе обеспечения экологической безопасности.

Вопросы к устному опросу:

1. Определение экологического мониторинга, его цель, задачи, объекты и организация.
2. Научное обоснование объектов мониторинга.
3. Концепция экологического мониторинга Ю.А. Израэля и Герасимова И.П.
4. Ранжирование и классификация видов мониторинга
5. Системы и подсистемы экологического мониторинга.

Практическая работа № 1. Расчет трансграничного переноса загрязняющих веществ поверхностными водами суши.

1. Рассчитать трансграничный перенос железа рекой за год и оценить погрешность переноса в абсолютном и относительном выражении.
2. Отчет о практической работе должен содержать: название работы, цель, результаты промежуточных расчетов, полученные результаты, обсуждение полученных результатов, заключение.

Задание к самостоятельной работе аспиранта: Составить развернутый конспект по теме: «Система ЕГСЭМ. Подсистемы мониторинга. Объекты и субъекты мониторинга» с использованием нормативно-методической и научной литературы. Конспект должен раскрывать поставленные вопросы и включать список использованной литературы и ссылки на литературные источники.

Темы контрольных работ:

1. Характер естественных и антропогенных изменений в природе.
2. Роль международных организаций в создании экологического мониторинга.
3. Основные цели и задачи экологического мониторинга.
4. Классификация систем мониторинга антропогенных изменений состояния окружающей природной среды.
5. Наблюдения в системе мониторинга.

Тема 2. Глобальный фоновый экологический мониторинг.

Вопросы к устному опросу:

1. Виды мониторинга и их характеристика
2. Особенности геофизического, химического, биологического мониторинга: интегрированный мониторинг.
3. Структура государственного экологического мониторинга, распределение ответственности: МПР (Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Федеральное агентство по недропользованию, Федеральное агентство водных ресурсов, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды), Федеральная служба земельного кадастра, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Государственный комитет по строительству и жилищно-коммунальному комплексу, отраслевые научно-исследовательские учреждения (в государственной собственности) (НИИ), Государственный комитет по статистике.
4. Назовите подсистемы государственного мониторинга состояния недр (ГСМН).

Задание к самостоятельной работе аспиранта: Составить развернутый конспект по теме: «Источники загрязнений, основные группы загрязняющих веществ природных сред» с использованием нормативно-методической и научной литературы. Конспект должен раскрывать поставленные вопросы и включать список использованной литературы и ссылки на литературные источники.

Темы контрольных работ:

1. Определение приоритетов при организации систем мониторинга. Приоритетные загрязнители.
2. Оценка антропогенных изменений состояния биосферы.
3. Методы оценки состояния окружающей среды.
4. Система индикаторов/индексов качества окружающей среды.
5. Классификация индикаторов/индексов качества окружающей среды.

Тема 3. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха.

Вопросы к устному опросу:

1. Естественные и антропогенные источники загрязнений атмосферы, гидросферы и литосферы.
2. Классификация загрязняющих веществ и явлений.
3. Основные загрязнители окружающей среды.
4. Определение степени загрязнения объекта окружающей среды.

Практическая работа № 2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от сжигания топлива в котлах малой мощности «Котельные»

1. Освоить программу по расчету выбросов загрязняющих веществ от сжигания топлива в котлах малой мощности «Котельные».
2. По предложенным данным провести расчет выбросов загрязняющих веществ от сжигания топлива в котлах малой мощности.
3. Отчет о практической работе должен содержать: название работы, цель, результаты промежуточных расчетов, полученные результаты, обсуждение полученных результатов, заключение. Отчет выполнить в программном модуле «Интеграл».

Задание к самостоятельной работе аспиранта: Составить развернутый конспект по теме: «Организация экологического

мониторинга с учетом территориальных факторов» с использованием нормативно-методической и научной литературы. Конспект должен раскрывать поставленные вопросы и включать список использованной литературы и ссылки на литературные источники.

Темы контрольных работ:

1. Прогноз и оценка прогнозируемого состояния окружающей среды.
2. Регулирование качества окружающей среды.
3. Глобальная система мониторинга окружающей среды: цели, задачи.
4. Организация фоновых наблюдений в системе фоновой мониторинга загрязнения природной среды.
5. Биосферные заповедники в системе фоновой мониторинга загрязнения природной среды.

Тема 4. Мониторинг экологического состояния водных объектов гидросферы. Гидрохимический и гидробиологический мониторинг.

Вопросы к устному опросу:

1. Методы мониторинга атмосферы. Автоматизированные системы контроля загрязнения воздуха.
2. Методы мониторинга гидросферы. Задачи и цели.
3. Методы мониторинга земель. Мониторинг геологической среды.
4. Привести примеры автоматизированных систем контроля ОС.

Практическая работа № 3. Мониторинг и оценка экологического состояния вод

1. Выполнить анализ предложенных компонентов химического состава пробы воды. Сделать заключение о качестве воды водоемного источника.
2. По предложенным данным провести расчет комплексного комбинаторного индекса загрязнения водного объекта.
3. Выделить приоритетные загрязняющие воду рек вещества, определить возможные источники сбросов веществ и мероприятия по их снижению.
4. Отчет о практической работе должен содержать: название работы, цель, результаты промежуточных расчетов, полученные результаты, обсуждение полученных результатов, заключение.

Задание к самостоятельной работе аспиранта: Составить развернутый конспект по теме: «Методы интегральной оценки экологического состояния водного объекта» с использованием нормативно-методической и научной литературы. Конспект должен раскрывать поставленные вопросы и включать список использованной литературы и ссылки на литературные источники.

Темы контрольных работ:

1. Автоматизированные системы контроля загрязнения воздуха.
2. Мониторинг гидросферы: основные задачи и содержание мониторинга загрязнения поверхностных вод в Российской Федерации.
3. Организация наблюдений в мониторинге гидросферы.
4. Автоматизированные системы контроля качества поверхностных вод.

Тема 5. Мониторинг земель, почв и растительности. Основные методы почвенного мониторинга.

Вопросы к устному опросу:

1. Биологические методы мониторинга
2. Дистанционные и контактные методы мониторинга
3. Математическое моделирование в системе экологических оценок.
4. Назовите составные части ГИС.

Практическая работа № 4. Мониторинг и оценка экологического состояния почв.

1. Выполнить пробоподготовку и анализ предложенных компонентов химического состава пробы почвы. Сделать заключение о соответствии нормативам.
2. По предложенным данным провести расчет комплексного показателя загрязнения почвы.
3. Отчет о практической работе должен содержать: название работы, цель, результаты промежуточных расчетов, полученные результаты, обсуждение полученных результатов, заключение.

Задание к самостоятельной работе аспиранта: Составить развернутый конспект по теме: «Дистанционные методы мониторинга. Перспективы использования космических методов мониторинга» с использованием нормативно-методической и научной литературы. Конспект должен раскрывать поставленные вопросы и включать список использованной литературы и ссылки на литературные источники.

Темы контрольных работ:

1. Мониторинг геологической среды: цели и содержание
2. Мониторинг загрязнения снежного покрова: цели и содержание.
3. Мониторинг земель: цели и содержание.
4. Мониторинг растительности: цели и содержание.

Тема 6. Методы наблюдений, обобщений и прогнозов состояния окружающей природной среды.

Вопросы к устному опросу:

1. Станции, посты и пункты наблюдений.
2. Программы мониторинга объектов окружающей среды.
3. Автоматизированные системы мониторинга.
4. Классификация методов анализа информации.

Практическая работа № 5. Расчет ущерба ОПС при аварии на магистральном нефтепроводе.

1. Освоить программу расчета аварий на магистральном нефтепроводе.
2. По предложенным данным провести расчет ущерба ОПС при аварии на нефтепроводе.
3. Отчет о практической работе должен содержать: название работы, цель, результаты промежуточных расчетов, полученные результаты, эскиз профиля нефтепровода, обсуждение полученных результатов, заключение. Отчет выполнить в программном модуле «Интеграл».

Задание к самостоятельной работе аспиранта: Составить развернутый конспект по теме: «Математическое моделирование и прогнозирование в экологическом мониторинге.» с использованием нормативно-методической и научной литературы. Конспект должен раскрывать поставленные вопросы и включать список использованной литературы и ссылки на

литературные источники.

Темы контрольных работ:

1. Дистанционные методы мониторинга.
2. Биологические методы мониторинга, экологические основы биоиндикации.
3. Антропогенные факторы, вызывающие у организмов стресс.
4. Методы биотестирования в экологическом мониторинге.

Тема 7. Производственный экологический контроль.

Вопросы к устному опросу:

1. Производственный экологический контроль – нормативное правовое регулирование.
2. Изменения в законодательстве в разделе ПЭК.
3. Программа производственного экологического контроля.
4. Отчетная документация по ПЭК.

Практическая работа № 6. Количественный химический анализ вод методом капиллярного электрофореза.

1. Идентифицировать и определить массовую концентрацию ионов в пробе воды методом капиллярного электрофореза.
2. Отчет о практической работе должен содержать: название работы, цель, полученные результаты, обсуждение полученных результатов, заключение.

Задание к самостоятельной работе аспиранта: Составить развернутый конспект по теме: «Экологический мониторинг в процедуре ОВОС и ПЭК» с использованием нормативно-методической и научной литературы. Конспект должен раскрывать поставленные вопросы и включать список использованной литературы и ссылки на литературные источники.

Темы контрольных работ:

1. Экспедиционные наблюдения в экологическом мониторинге.
2. Мониторинг парниковых газов.
3. Внедрение ESG-стратегий на предприятиях топливно-энергетического комплекса.
4. Наилучшие доступные технологии в области экологической безопасности.

Тема 8. Экологическое нормирование. Государственное управление в области охраны окружающей среды. Государственный экологический надзор.

Вопросы к устному опросу:

1. Нормативы качества окружающей среды и их применение в экологическом мониторинге.
2. Достоинства и недостатки системы экологического нормирования в РФ.
3. Объекты и субъекты, принципы государственного управления в области охраны окружающей среды.
4. Порядок проведения государственного экологического надзора. Плановые и внеплановые проверки. Документация государственного экологического надзора.

Практическая работа № 7. Определение тяжелых металлов методом атомно-абсорбционной спектроскопии

1. Определить массовую концентрацию тяжелых металлов в исследуемой пробе.
2. Отчет о практической работе должен содержать: название работы, цель, полученные результаты, обсуждение полученных результатов, заключение.

Задание к самостоятельной работе аспиранта: Составить развернутый конспект по теме: «Международное сотрудничество в области экологического мониторинга» с использованием нормативно-методической и научной литературы. Конспект должен раскрывать поставленные вопросы и включать список использованной литературы и ссылки на литературные источники.

Темы контрольных работ:

1. Решение экологических проблем на индивидуальном, национальном и международном уровне. Устойчивое развитие и Повестка дня на XXI век
2. Основные международные конвенции по охране природы, окружающей среды. Концепция эколого-экономического устойчивого развития.
3. Конвенция о трансграничных переносах, особо опасных веществах, этике, торговле химическими веществами.
4. Международное сотрудничество в вопросах низкоуглеродной экономики, квотирования выбросов в атмосферу и повышения энергоэффективности.

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень примерных вопросов к зачету по дисциплине «Экологический мониторинг»

1. Характер естественных и антропогенных изменений в природе.
2. Роль международных организаций в создании экологического мониторинга.
3. Основные цели и задачи экологического мониторинга.
4. Классификация систем мониторинга антропогенных изменений состояния окружающей природной среды.
5. Наблюдения в системе мониторинга.
6. Определение приоритетов при организации систем мониторинга. Приоритетные загрязнители.
7. Оценка антропогенных изменений состояния биосферы.
8. Методы оценки состояния окружающей среды.
9. Система индикаторов/индексов качества окружающей среды.
10. Классификация индикаторов/индексов качества окружающей среды.
11. Прогноз и оценка прогнозируемого состояния окружающей среды.
12. Регулирование качества окружающей среды.
13. Глобальная система мониторинга окружающей среды: цели, задачи.
14. Организация фоновых наблюдений в системе фоновой мониторинга загрязнения природной среды.
15. Биосферные заповедники в системе фоновой мониторинга загрязнения природной среды.
16. Организация наблюдения и контроля за загрязнением природной среды за рубежом в национальных и региональных системах экологического мониторинга.

17. Организация наблюдения и контроля за загрязнением природной среды в России. Федеральный уровень ГСМ.
18. Цели, задачи и функции ГСМ.
19. Мониторинг атмосферы: основные задачи и содержание.
20. Организация наблюдений в мониторинге атмосферы.
21. Автоматизированные системы контроля загрязнения воздуха.
22. Мониторинг гидросферы: основные задачи и содержание мониторинга загрязнения поверхностных вод в Российской Федерации.
23. Организация наблюдений в мониторинге гидросферы.
24. Автоматизированные системы контроля качества поверхностных вод.
25. Мониторинг земель: цели и содержание.
26. Порядок ведения мониторинга земель.
27. Мониторинг геологической среды: цели и содержание
28. Мониторинг загрязнения снежного покрова: цели и содержание.
29. Дистанционные методы мониторинга.
30. Биологические методы мониторинга, экологические основы биоиндикации.
31. Антропогенные факторы, вызывающие у организмов стресс.
32. Биоиндикация химических загрязнений.
33. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Каракеев В. И., Северюкова Е. А.	Экологический мониторинг: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, https://www.biblio-online.ru/book/ekologicheskiy-monitoring-433790	1
Л1.2	Кистринова О.В.	Экологический мониторинг в России: теория и практика осуществления: Аспирантура	, , http://new.znanium.com/go.php?id=471572	1
Л1.3	Хаустов А. П., Редина М. М.	Экологический мониторинг: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020, https://urait.ru/bcod/e/450199	1
Л1.4	Селетков С. Г.	Методология диссертационного исследования: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022, https://urait.ru/bcod/e/496644	1
Л1.5	Байбородова Л. В., Чернявская А. П.	Методология и методы научного исследования: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, https://urait.ru/bcod/e/491205	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гребенюк Г. Н.	Мониторинг состояния лесных геосистем таежной зоны Западной Сибири: (на примере бассейна реки Вах)	Нижневартовск: Издательство Нижневартовского государственного гуманитарного университета, 2008	2
Л2.2	Копылов В. Н.	Космический мониторинг окружающей среды: монография	Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2008	45
Л2.3	Гендрин А. Г.	Мониторинг природной среды на объектах нефтегазового комплекса	Новосибирск: Государственная публичная научно-техническая библиотека, 2006	1
Л2.4	Коркин С. Е., Коркина Е. А., Сторчак Т. В., Ходжаева Г. К., Коркин С. Е.	Геоэкологический мониторинг на территории природного парка "Сибирские Увалы": коллективная монография	Нижневартовск: Издательство Нижневартовского государственного университета, 2014	2
Л2.5	Викулина В. Б.	Мониторинг состояния водных объектов: Монография	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010, http://www.iprbookshop.ru/16388	1
Л2.6	Мотузова Г.В., Безуглова О.С.	Экологический мониторинг почв	Москва: Академический Проект, 2020, http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN%209785829130023.html	2

Л2.7	Казарян М.Л., Рихтер А.А.	Космический мониторинг объектов захоронения твердых бытовых отходов и промышленных отходов (ТБО и ПО): теоретико-методические и социально-экономические аспекты:	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2019, http://znanium.com/catalog/document?id=339242	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - информационная система http://window.edu.ru/			
Э2	Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации https://www.economy.gov.ru/			
Э3	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru/			
Э4	Официальный сайт российского фонда фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru/rffi/ru/			
Э5	База данных ВИНТИ РАН http://www.viniti.ru			
Э6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - информационная система http://window.edu.ru/			
Э7	КиберЛенинка – научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru/			
Э8	Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации https://vak.minobrnauki.gov.ru/			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.1.2	Операционная система Windows			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1.	Электронно-библиотечные системы:			
	Электронно-библиотечная система Znanium. (Базовая коллекция). www.znanium.com			
	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». http://e.lanbook.com/			
	Электронно-библиотечная система IPRbooks (Базовая коллекция). http://iprbookshop.ru			
	Электронная библиотечная система «Юрайт» https://biblio-online.ru/			
6.3.2.2.	Современные профессиональные базы данных:			
	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)			
	Евразийская патентная информационная система (ЕАПАТИС) (http://www.eapatis.com)			
	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (nab.ru)			
6.3.2.3.	Международные реферативные базы данных научных изданий:			
	Web of Science Core Collection http://webofknowledge.com (WoS)			
	Архив научных журналов (NEICON). http://archive.neicon.ru			
	Электронные книги Springer Nature https://link.springer.com/			
	Springer Journals – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства. https://rgub.ru/resource/ebs/			
6.3.2.4.	Информационные справочные системы:			
	Гарант – информационно-правовой портал (http://www.garant.ru)			
	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка (http://www.consultant.ru)			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Лаборатории оборудованы горячим и холодным водоснабжением, канализацией, лабораторными столами, вытяжными шкафами с принудительной вентиляцией, посудой, переносным мультимедийным проектором, сушильным шкафом, электронными аналитическими весами, муфельной печью, дистиллятором, аппаратом для получения воды ОСЧ, газовым хроматографом с ПИД, хроматомасс-спектрометром, высокоэффективным жидкостным хроматографом, прибором для ТСХ с облучателем хроматографическим УФС, набором лабораторной посуды, средствами пожаротушения и первой помощи..			
7.2	Лаборатории оборудованы горячим и холодным водоснабжением, канализацией, лабораторными столами, вытяжными шкафами с принудительной вентиляцией, посудой, переносным мультимедийным проектором, сушильным шкафом, электронными аналитическими весами, муфельной печью, дистиллятором, аппаратом для получения воды ОСЧ, газовым хроматографом с ПИД, хроматомасс-спектрометром, высокоэффективным жидкостным хроматографом, прибором для ТСХ с облучателем хроматографическим УФС, набором лабораторной посуды, средствами пожаротушения и первой помощи.			
7.3	Учебная лаборатория «Экологический мониторинг» аудитория 629: весы аналитические, рН метр, сушильный шкаф СНОЛ, баня водяная многоместная, газоанализатор Каскад, анализатор нефтепродуктов АН-2, спектрофотометр СФ-56, стерилизатор паровой, посуда лабораторная общего и специального назначения			
7.4	Научно-исследовательская лаборатория кафедры экологии аудитория 631: аквадистиллятор, анализатор жидкости «Флюорат-02-5М», атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915, печь муфельная СНОЛ, система капиллярного электрофореза «Капель-105М», посуда лабораторная общего и специального назначения.			
7.5	Компьютерный класс: аудитория 509: ПК с пакетом прикладных программ Microsoft Office, операционная система Windows, программные модули серии "Эколог" НПО "Интеграл".			
7.6	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду СурГУ: 350, 351 Зал социально-гуманитарной и художественной литературы			

	442 Зал естественно-научной и технической литературы
	441 Зал иностранной литературы
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>Текущий контроль предназначен для проверки уровня овладения теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками. Выполнение заданий текущего контроля оценивается по двухбалльной шкале: «аттестовано», «не аттестовано».</p> <p>Методические разработки по выполнению практических работ</p> <p>Практические занятия являются активной формой учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя.</p> <p>При проведении практических занятий по дисциплине используются методические указания по практическим работам и сведения, приводимые в списке дополнительной литературы в Рабочей программе. В процессе практического занятия аспирант выполняет пробоподготовку, аналитические измерения, необходимые расчеты, в том числе с использованием программных средств серии «Эколог» НПО «Интеграл», оформляет отчет по практической работе, защищает отчет.</p> <p>Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.</p> <p>Отчет по практической работе должен содержать название, цель, перечень оборудования, материалов и реактивов, описание методики проведения работы, ход работы, промежуточные результаты измерений, математические расчеты, при необходимости – построение графических диаграмм, в конце работы обязательно делается заключение с оценкой полученных результатов.</p> <p>Представление и защита индивидуального отчета о выполнении практических работ является обязательным условием допуска аспиранта к зачету. Подготовка отчета требует от студента проявления таких качеств, как способность к анализу, обобщению, систематизации учебного материала. Отчет представляется преподавателю на проверку либо в конце текущего занятия, либо не позднее, чем за 7 дней до начала зачетной недели.</p> <p>Защита отчета проходит в форме собеседования – средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме.</p> <p>Отчет по практической работе должен содержать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Название практической работы. 2. Цель. 3. Оборудование, материалы, реактивы. 4. Методика проведения расчета/эксперимента. 5. Полученные результаты и их математическая обработка. 6. Заключение по полученным результатам. <p>Методические рекомендации по проведению основных видов учебных занятий</p> <p>При изучении дисциплины используются следующие основные методы и средства обучения, направленные на повышение качества подготовки аспирантов путем развития у аспирантов творческих способностей и самостоятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контекстное обучение – мотивация аспирантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением. - Проблемное обучение – стимулирование аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы. - Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности аспиранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения. - Индивидуальное обучение – выстраивание аспирантами собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной программы с учетом интересов аспирантов. <p>Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.</p> <p>Целью практических занятий является:</p> <ul style="list-style-type: none"> • закрепление теоретического материала, рассмотренного аспирантами самостоятельно; • проверка уровня понимания аспирантами вопросов, рассмотренных самостоятельно по учебной литературе, степени и качества усвоения материала аспирантами; • восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении. <p>В начале очередного занятия необходимо сформулировать цель, поставить задачи. Аспиранты выполняют практические задания, решают ситуационные задачи, а преподаватель контролирует ход их выполнения путем устного опроса, оценки рефератов, проверки тестов, проверки практических заданий и ситуационных задач.</p> <p>Методические рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов</p> <p>Целью самостоятельной работы аспирантов является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.</p> <p>Методические рекомендации призваны помочь аспирантам организовать самостоятельную работу при изучении курса: с материалами лекций, практических занятий и литературы.</p> <p>Самостоятельная работа аспирантов осуществляется в следующих формах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическим занятиям, - изучение дополнительной литературы и подготовка ответов на вопросы для самостоятельного изучения, - подготовка конспекта на заданную тему, - выполнение контрольной работы в виде аргументированного обзора научной литературы. - подготовка к тестированию. <p>1) Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо ориентироваться на вопросы, вынесенные на обсуждение. На практических занятиях проводятся опросы, тестирование, разбор конкретных ситуаций, решение ситуационных задач и</p>	

выполнение практических заданий, с активным обсуждением вопросов, в том числе по группам, с целью эффективного усвоения материала в рамках предложенной темы, выработки умений и навыков в профессиональной деятельности, а также в области ведения переговоров, дискуссий, обмена информацией, грамотной постановки задач, формулирования проблем, обоснованных предложений по их решению и аргументированных выводов.

2) Изучение основной и дополнительной литературы при подготовке к практическим занятиям.

В целях эффективного и полноценного проведения таких мероприятий аспиранты должны тщательно подготовиться к вопросам семинарского занятия. Особенно поощряется и положительно оценивается, если аспирант самостоятельно организует поиск необходимой информации с использованием периодических изданий, информационных ресурсов сети Интернет и баз данных специальных программных продуктов.

Самостоятельная работа аспирантов должна опираться на сформированные навыки и умения, приобретенные во время прохождения других курсов. Составляющим компонентом его работы должно стать творчество. В связи с этим рекомендуется:

1. Начинать подготовку к занятию со знакомства с опубликованными нормативными документами.
2. Обратите внимание на структуру, композицию, язык документа, время и историю его появления.
3. Определите основные идеи, принципы, тезисы, заложенные в документ.
4. Выясните, какую часть изучаемой проблемы позволяет осветить проанализированный источник.
5. Проведите работу с незнакомыми терминами и понятиями, для чего используйте словари экологических и юридических терминов, энциклопедические словари, словари иностранных слов и др.

Затем необходимо ознакомиться с библиографией темы и вопроса, выбрать доступные Вам издания из списка основной литературы, специальной литературы, рекомендованной к лекциям и практическим занятиям. Рекомендованные списки могут быть дополнены.

Используйте справочную литературу. Поиск можно продолжить, изучив примечания и сноски в уже имеющихся у Вас в руках монографиях, статьях.

Работая с литературой по теме практического занятия, делайте выписки текста, содержащего характеристику или комментарий уже знакомого Вам источника. После чего вернитесь к тексту документа и проведите его анализ уже в контексте изученной исследовательской литературы.

Методические рекомендации по проведению тестирования

Целью тестовых заданий является контроль и самоконтроль знаний по предмету. Кроме того, тесты ориентированы и на закрепление изученного материала. Тестовые задания составляются таким образом, чтобы проверить знания по разным разделам дисциплины, а также стимулировать познавательные способности аспирантов.

Выполнение тестовых заданий увеличивает быстроту усвоения материала, развивает четкость и ясность мышления, внимательность.

Методические рекомендации по подготовке презентаций

Создание материалов-презентаций — это вид самостоятельной работы аспирантов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint или иной. Этот вид работы требует координации навыков по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде.

Создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления информации, формирует навыки публичного представления результатов научных исследований. Презентации готовятся аспирантом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint или иной.

Роль аспиранта:

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
- оформить работу и предоставить к установленному сроку.

Не рекомендуется:

- перегружать слайд текстовой информацией;
- использовать блоки сплошного текста;
- в нумерованных и маркированных списках использовать уровень вложения глубже двух;
- использовать переносы слов;
- использовать наклонное и вертикальное расположение подписей и текстовых блоков;
- текст слайда не должен повторять текст, который произносится вслух (зрители прочитают его быстрее, чем расскажет аспирант, и потеряют интерес к его словам).

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Для успешной сдачи зачета аспиранту необходимо выполнить несколько требований:

- Регулярно посещать аудиторные занятия по дисциплине; пропуск занятий не допускается без уважительной причины;
- В случае пропуска занятия аспирант должен быть готов ответить на зачете на вопросы преподавателя, взятые из пропущенной темы;
- Готовясь к очередному занятию по дисциплине, аспирант должен прочитать соответствующие разделы в учебниках, учебных пособиях, монографиях и пр., рекомендованных преподавателем в программе дисциплины и быть готовым продемонстрировать свои знания на паре; каждое участие аспиранта в обсуждении материала на практических занятиях отмечается преподавателем и учитывается при ответе на зачете;
- В случае, если аспирант не освоил необходимый материал или что-то не понял, он должен подойти к преподавателю в часы консультаций и прояснить материал.