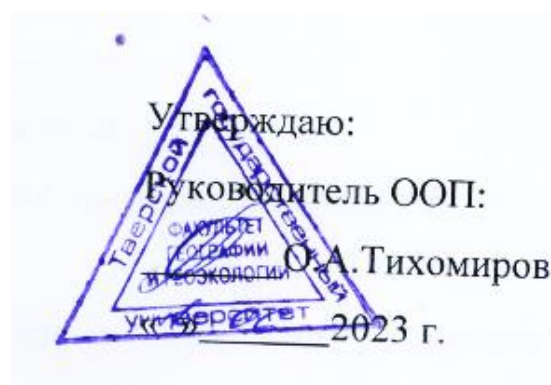


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 03.07.2025 11:49:33
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
Направление
05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль
Геоэкология
Для студентов 2 курса очной формы обучения

Составитель: к.б.н., доцент А.С. Сорокин

Тверь, 2023

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Цель курса состоит в изучении теоретических и методических основ мониторинга окружающей среды как современной системы получения наиболее полной информации о состоянии окружающей среды.

В результате освоения курса магистр должен получить знания:

- об эколого-географических основах мониторинга;
 - о классификации видов мониторинга;
 - о структуре мониторинга;
 - о наземных и дистанционных методах мониторинга;
 - о методике наблюдений за состоянием отдельных природноантропогенных геосистем;
 - о вопросах локального, регионального и глобального мониторинга.
- Преподавание учебной дисциплины «Экологический мониторинг» строится на сочетании лекций и различных форм самостоятельной работы студентов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Курс входит в вариативную часть учебного плана. Он основан на дисциплинах: «Региональные антропогенные изменения экосферы», «Оценка состояния окружающей природной среды и геоэкологическое прогнозирование», «Окружающая среда и здоровье человека», «Научный семинар по проблемам региональной экологии» и др. Служит основой для прохождения производственных практик и для написания ВКР.

3. Объем дисциплины (или модуля):

4 зачетных единицы, 144 академических часа, в том числе

контактная работа – 30 ч.: лекции - 30 часов, **самостоятельная работа: 87** часа. Контроль – 27 ч.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине , соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (или модулю)
--	---

ОПК-3: Способен применять экологические методы исследования для решения научноисследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности ПК-1: способность формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	ОПК-3.1: Выбирает экологические методы исследования для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности
---	--

ПК-3 владеть основами проектирования, экспертноаналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.	ОПК-3.2: Применяет экологические методы исследования для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности
ПК-3.1: Выбирает методы сбора, систематизации и анализа информации для целей комплексной эколого- географической оценки состояния природных и природнохозяйственных территориальных систем ПК-3.2: Проводит комплексную оценку экологического состояния природных и природнохозяйственных территориальных систем ПК-4: способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Владеть: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях в целях получения экологической информации; методами оценки и обработки данных экологического мониторинга. Уметь: использовать данные экологического мониторинга для целей оценки состояния окружающей природной среды; использовать полученные результаты при разработке рекомендаций для ее оптимизации. Знать: теоретические основы и методы регионального экологического мониторинга; знать о методах получения информации о состоянии отдельных природных сред и природно-антропогенных комплексов; методы обработки полученной информации.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего, час	Контактная работа	Самостоятель ная работа, час.
		Лекции, час.	
Раздел 1. Введение. Понятие и виды мониторинга. Геоэкология как междисциплинарная системная научная дисциплина, ее содержание, объекты, цель, задачи.	10	2	8
Раздел 2. Определение понятия мониторинга. Основные задачи и схемы мониторинга. Классификация подходов к созданию многоцелевого мониторинга. Мониторинг загрязнения биосферы. Классификация по факторам и источникам воздействия - виды мониторинга. Экологический мониторинг. Экологический фактор. Мониторинг климата. Мониторинг здоровья человека.	10	2	8
Раздел 3. Глобальный мониторинг. Глобальный, национальный, региональный и локальный (импактный) мониторинг. Фоновый мониторинг. Мониторинг физических и биологических воздействий на окружающую среду. Обзор видов мониторинга, их организации и взаимосвязи. Выработка мер по защите биосферы, а также другие пути использования результатов мониторинга.	10	2	8
Раздел 4. Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Мониторинг источников загрязнения. Трансграничный перенос загрязнений. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Задачи и организация глобального мониторинга. Объекты глобального мониторинга: атмосфера, гидросфера, почва, биота. Сеть станций для проведения наблюдений в системе глобального мониторинга.	10	2	8
Раздел 5. Национальный экологический мониторинг. Организация и задачи. Общегосударственная система наблюдения и контроля (ОГСНК) в России. Ведомства и организации, ведущие наблюдения за окружающей средой. Единая Государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) в РФ.	12	4	8

Раздел 6. Региональный и локальный экологический мониторинг. Мониторинг г. Москвы и Московской области как пример регионального мониторинга. Средства и задачи мониторинга Московского региона. Источники загрязнителей, их ведомственная принадлежность, размещение и мощность. Мониторинг атмосферы и атмосферных осадков. Мониторинг водных объектов. Аналитические средства проведения мониторинга.	12	4	8
Раздел 7. Биомониторинг. Мониторинг физических воздействий и геофизических явлений. Основы биомониторинга. Понятие о биоиндикаторах. Растения - биоиндикаторы состояния воздушной и водной сред. Лишайники как один из видов биоиндикаторов загрязнения атмосферы в городах и районах крупных промышленных предприятий.	12	4	8
Раздел 8. Основные итоги мониторинга РФ. Ежегодный государственный доклад о состоянии окружающей природной среды в РФ, содержание, разработка, использование.	10	2	8
Раздел 9. Обзор итогов экологического мониторинга территории РФ в конце XX-го начале XXI-го веков (города, поверхностные и морские воды, растительный и животный мир).	12	4	8
Раздел 10. Экологический анализ состояния окружающей среды конкретного региона Изучение экологического состояния региона бассейна Верхней Волги. КОНТРОЛЬ	19 27	4	15
Итого	144	30	87

Учебная программа курса

Тема 1. Виды мониторинга. Международная программа «Человек и биосфера» 1970г. Определение понятия мониторинга. Основные задачи и

схемы мониторинга. Классификация подходов к созданию многоцелевого мониторинга. Мониторинг загрязнения биосферы. Классификация по факторам и источникам воздействия - виды мониторинга Экологический мониторинг. Экологический фактор. Мониторинг климата. Мониторинг человека.

Тема 2. Глобальный мониторинг. Глобальный, национальный, региональный и локальный (импактный) мониторинг. Фоновый мониторинг. Мониторинг физических и биологических воздействий на окружающую среду. Обзор видов мониторинга, их организации и взаимосвязи. Выработка мер по защите биосферы, а также другие пути использования результатов мониторинга.

Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Мониторинг источников загрязнения.

Трансграничный перенос загрязнений. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Задачи и организация глобального мониторинга. Объекты глобального мониторинга: атмосфера, гидросфера, почва, биота. Сеть станций для проведения наблюдений в системе глобального мониторинга. Перечни определяемых загрязнителей. Оксиды углерода, серы, азота. Озон. Взвешенные частицы. Свинец, кадмий, ртуть, мышьяк. Полиароматические углеводороды. Пестициды.

Кислотность (рН). Главные катионы и анионы.

Радиоактивность. Электромагнитные поля. Микроорганизмы.

Гидрометеорологические параметры.

Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения окружающей среды: воздуха, воды, почвы, растительности, продуктов питания. (ПДК, ПДВ, ПДС, ПДУ). Критерии состояния здоровья населения, фауны и флоры.

Мониторинг абиогенных составляющих окружающей среды.

Отбор проб среды, их предварительная обработка. Выбор оптимальных методов химического анализа загрязнителей. Математическая обработка результатов анализов. Международная и национальная тарификация методов анализа. Стандартизация методов анализа.

Программы мониторинга в рамках ВМО. Программа ЕМЕП. Программа МАЕ.

Использование результатов глобального мониторинга для решения экологических проблем отдельных стран и регионов.

Тема 3. Национальный экологический мониторинг.

Организация и задачи. Общегосударственная система наблюдения и контроля (ОГСНК) в России. Ведомства и организации, ведущие наблюдения за окружающей средой. Единая Государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) в РФ.

Роль и функции Министерства природных ресурсов РФ в ЕГСЭМ. Функции Росгидромета в ЕГСЭМ. Мониторинг земель, недр, лесов, обитателей вод, водной среды, геологической среды, промышленной безопасности, воздействия факторов среды обитания на состояние здоровья человека, источников антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Задачи Минобороны РФ, Минатома РФ, Роскартографии и ряда других ведомств в разработке, развертывании и развитии ЕГСЭМ. Передача функций Госкомэкологии МПР.

Системы сбора и передачи информации, ее использование органами управления. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в Российской Федерации. Банки данных о состоянии окружающей среды.

Сеть станций наблюдения, их оснащение и сотрудничество. Специфика перечня и источников загрязнителей при проведении национального и регионального мониторинга.

Некоторые особенности национального мониторинга в США, Великобритании и т. д.

Организация и основные результаты национального мониторинга в РФ по отдельным природным средам, объектам и регионам.

Тема 4. Поведение загрязнителей в окружающей среде. Классификация загрязнителей и их источников. Среднее время жизни загрязнителя в атмосфере и дальность их распространения. Виды источников загрязнения атмосферы и водной среды, их влияние на распространение загрязнителей.

Общие законы распространения загрязнителей в различных средах. Законы диффузии Фика. Решение дифференциальных уравнений диффузии для различных сред и условий распространения загрязнителей.

Распространение загрязнителей в различных средах без перемешивания. Молекулярная диффузия в атмосфере и водной среде.

Распространение загрязнителей в почве и донных осадках.

Турбулентная диффузия. Коэффициенты турбулентной диффузии. Рассеяние загрязнителей при выбросе из дымовых труб, факторы его определяющие, общие закономерности, методы расчета по ОНД-86. Рассеяние загрязнителей в водной среде, его расчет для рек, водохранилищ, морей.

Межфазный перенос загрязнителей. Принципы моделирования трансграничного и местного переноса загрязнителей.

Тема 5. Фоновый мониторинг.

Обоснование необходимости фонового мониторинга. Организация глобального фонового мониторинга в рамках международных программ ГСМОС, БАПМОН и ЕМЕП. Выбор и репрезентативность точек проведения наблюдений при фоновом мониторинге.

Базовые и региональные станции фоновое мониторинга, требования к ним. Расширенные и сокращенные программы наблюдений. Сопоставимость результатов наблюдений.

Перенос загрязняющих веществ в фоновые районы и возможности его расчета. Биосферные заповедники. Их сеть в СССР - РФ (с 1992 г.), странах Восточной Европы и других странах мира. Программы наблюдений в биосферных заповедниках. Гидрометеорологические наблюдения. Особенности выбора методов анализа загрязняющих веществ при проведении фоновое мониторинга.

Основные результаты многолетних наблюдений в биосферных заповедниках. Фоновое загрязнение воздуха, атмосферных осадков, природных вод, донных отложений, почвы и растительности в РФ и других странах мира по данным биосферных заповедников. Влияние метеорологических условий, времен года на фоновые загрязнения. Некоторые итоги многолетних наблюдений за фоновыми загрязнениями на примере Кавказского биосферного заповедника - одного из наиболее чистых районов в европейской части РФ.

Тема 6. Региональный и локальный экологический мониторинг. Мониторинг г. Москвы и Московской области как пример регионального мониторинга. Средства и задачи мониторинга Московского региона. Источники загрязнителей, их ведомственная принадлежность, размещение и мощность. Мониторинг атмосферы и атмосферных осадков. Мониторинг водных объектов. Аналитические средства проведения мониторинга.

Стационарные, передвижные и подфакельные посты. Автоматизированные и аэрокосмические системы мониторинга. Оптимизация этих систем, определяемые параметры, их обработка.

Мониторинг физических факторов воздействия в г. Москве. Шумовое, электромагнитное и радиационное загрязнения, их источники и методы мониторинга. Медико-экологический мониторинг.

Основные итоги мониторинга Московского региона и потребители информации. Организация и основные результаты экологического мониторинга других субъектов Федерации.

Специфика задач и организации локального мониторинга. Источники информации о состоянии окружающей среды при локальном мониторинге.

Примеры локального мониторинга. Мониторинг промышленного предприятия. Мониторинг района размещения ТЭС. Радиационный, химический и биологический мониторинг в регионе АЭС. Мониторинг теплового загрязнения. Мониторинг ионизирующих излучений. Мониторинг загрязнения окружающей природной среды природными и искусственными радиоактивными изотопами (радиохимический мониторинг). Мониторинг регионов интенсивной геологической разведки и

добычи полезных ископаемых. Мониторинг воздуха и атмосферных осадков в городе с населением до 500 тыс. человек (на примере города Братска и др.).

Мониторинг источника загрязнения. Мониторинг особо опасного объекта. Системы автоматического контроля.

Дистанционные методы аэрокосмического мониторинга и особенности этих методов.

Тема 7. Биомониторинг. Мониторинг физических воздействий и геофизических явлений.

Основы биомониторинга. Понятие о биоиндикаторах. Растения - биоиндикаторы состояния воздушной и водной сред. Лишайники как один из видов биоиндикаторов загрязнения атмосферы в городах и районах крупных промышленных предприятий. Древесная растительность как биоиндикатор состояния атмосферы и почв города. Концентрирование загрязнителей гидробионтами. Микробиологическое тестирование загрязнения поверхностных вод.

Международные программы биомониторинга.

Мониторинг электромагнитных полей и шума. Источники этих физических воздействий на ОС. Организации, ведущие их мониторинг.

Землетрясения, извержение вулканов, сходы снежных лавин и другие природные катастрофы. Их причины и мониторинг. Организации, ведущие мониторинг, системы оповещения населения.

Тема 8. Основные итоги мониторинга РФ. Заключение.

Ежегодный государственный доклад о состоянии окружающей природной среды в РФ, содержание, разработка, использование.

Обзор итогов экологического мониторинга территории РФ в конце XXго начале XXI-го веков (города, поверхностные и морские воды, растительный и животный мир).

Классические и новейшие методы мониторинга. Роль мониторинга в решении экологических проблем сегодня и в будущем.

III. Образовательные технологии

1. Игровые технологии
2. Проектная технология
3. Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
4. Информационные (цифровые)
5. Технологии развития критического мышления
6. Технологии развития дизайн-мышления
7. Дистанционные образовательные технологии

8. Иное

Современные методы обучения

1. Активное слушание

2. Лекция (традиционная, проблемная, лекция-визуализация, лекция вдвоем, лекция-консультация, лекция с запланированными ошибками и т.д.)

3. Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6–6, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т.д.)

4. Метод case-study

5. Тренинг

6. Портфолио

7. Занятия с применением затрудняющих условий

8. Иное.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-1 – Способность формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
3-й этап владеть	1. Какие методы экологического мониторинга возможно использовать в ходе экологической экспертизы проектов? 2. Комплексная оценка качества поверхностных вод по показателю ИЗВ.	Задание выполнено верно – отлично . Имеются некоторые неточности в полученных результатах – хорошо . Имеются ошибки в решении – удовлетворительно . Задание не выполнено, существенные ошибки – неудовлетворительно .

3-й этап уметь	1. Какие методы экологического мониторинга возможно использовать в ходе исследования	Задание выполнено верно – отлично . Имеются некоторые
	экологического состояния Тверского региона? 2. По каким нормативам оценивается уровень загрязнения воды и воздуха?	неточности в полученных результатах – хорошо . Имеются ошибки в решении – удовлетворительно . Задание не выполнено, существенные ошибки – неудовлетворительно .
3-й этап знать	1. Что такое мониторинг и каковы его задачи? 2. Какие виды мониторинга Вы знаете? 3. Назовите основные виды источников загрязнения окружающей среды.	Задание выполнено верно – отлично . Имеются некоторые неточности в полученных результатах – хорошо . Имеются ошибки в решении – удовлетворительно . Задание не выполнено, существенные ошибки – неудовлетворительно .

Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции - ПК-3 - владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
3-й этап владеть	Вопрос проверки компетенций. 1. Какие факторы необходимо учесть при выделении реальной защитной зоны вокруг предприятия? 2. Определение уровня загрязнения почвы и оценка степени опасности.	Задание выполнено верно – отлично . Имеются некоторые неточности в полученных результатах – хорошо . Имеются ошибки в решении – удовлетворительно . Задание не выполнено, существенные ошибки – неудовлетворительно .

3-й этап уметь	1. Дайте определение загрязнения компонентов окружающей среды. 2. Какие показатели используются при оценке состояния почв?	Задание выполнено верно – отлично. Имеются некоторые неточности в полученных результатах – хорошо. Имеются ошибки в решении – удовлетворительно. Задание не выполнено, существенные ошибки –
		неудовлетворительно.
3-й этап знать	1. Предложите параметры ширины санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий? 2. Назовите объекты и уровни мониторинга.	Задание выполнено верно – отлично. Имеются некоторые неточности в полученных результатах – хорошо. Имеются ошибки в решении – удовлетворительно. Задание не выполнено, существенные ошибки – неудовлетворительно.

3. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-4. Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
3-й этап владеть:	1. По каким нормативам оценивается уровень загрязнения воды и воздуха. 2. Какие показатели используются при оценке состояния почв?	Задание выполнено верно – отлично. Имеются некоторые неточности в полученных результатах – хорошо. Имеются ошибки в решении – удовлетворительно. Задание не выполнено, существенные ошибки – неудовлетворительно.

3-й этап уметь:	1. Назовите методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований. 2. По данным таблицы проведите Комплексную оценку качества поверхностных вод по показателю ИЗВ.	Задание выполнено верно – отлично. Имеются некоторые неточности в полученных результатах – хорошо. Имеются ошибки в решении – удовлетворительно. Задание не выполнено, существенные ошибки – неудовлетворительно.
3-й этап знать:	1. Перечислите современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований.	Задание выполнено верно – отлично. Имеются некоторые неточности в полученных результатах – хорошо. Имеются ошибки в решении – удовлетворительно. Задание не выполнено, существенные ошибки – неудовлетворительно.
		существенные ошибки – неудовлетворительно.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 543 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10447-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511056> (дата обращения: 29.05.2023).

2. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг : учебник для вузов / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02491-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512074> (дата обращения: 29.05.2023).

б) дополнительная литература:

1. Латышенко, К. П. Мониторинг загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14372-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511879> (дата обращения: 29.05.2023).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

1. Система «гарант» <http://www.garant.ru/>
2. Система «консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>
3. Система «экоюрис» <http://www.ecoyuris.ru/>
4. Национальный атлас России <http://national-atlas.ru>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

1. Экзаменационные вопросы.

1. Что такое мониторинг и каковы его задачи?
2. Какие виды мониторинга Вы знаете?
3. Назовите основные виды источников загрязнения окружающей среды.
4. Какие природные источники загрязнения окружающей среды являются важнейшими в разных регионах РФ (Европейская часть, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Камчатка и т.д.)?
5. Перечислите основные антропогенные источники загрязнения окружающей среды для 3-4 краев, областей РФ.
6. Каковы основные параметры загрязнения окружающей среды и его нормирования?
7. Что такое трансграничный перенос загрязнителей?
8. Какими факторами подтверждается существование трансграничного переноса загрязнителей?
9. Чем обусловлена необходимость проведения глобального мониторинга окружающей среды?
10. Каковы основные цели глобального мониторинга?
11. Какие международные организации участвовали в разработке концепции глобального мониторинга?
12. Каковы задачи программы ЕМЕП, МАБ и ВМО?
13. Каковы цели ГСМОС?
14. Какова основная сеть станций, обеспечивающих ГСМОС?
15. Какие загрязнители определяют в различных средах при проведении глобального мониторинга?
16. Как выбрать место при отборе пробы среды?
17. Каковы основные принципы отбора проб среды?
18. Как подготавливаются пробы среды к проведению анализа?
19. Каковы принципы выбора аналитических методов при проведении мониторинга?
20. Какие гидрометеопараметры определяют при проведении глобального мониторинга?
21. Каковы задачи и структура Общегосударственной службы наблюдений и контроля за уровнем загрязнения внешней среды?

22. Назовите три категории информации о загрязнении окружающей среды?

23. Из каких подсистем складывается система национального мониторинга?

24. Как формируется список приоритетных загрязнителей, которые контролируются при проведении национального мониторинга?

25. Как классифицируются посты, осуществляющие мониторинг атмосферы?

26. Как организуется мониторинг вод суши?

27. Как организуется мониторинг морей?

28. Как организуется мониторинг почв?

29. Что такое ЕГСЭМ и какие организации ее осуществляют?

30. Каковы задачи ЕГСЭМ?

31. Охарактеризуйте источники загрязнения территории РФ в 90-х годах, их состав, ведомственное и территориальное распределение.

32. В каких городах и по каким загрязнителям наблюдались большие превышения ПДК?

33. Каково загрязнение основных рек РФ?

34. В каких районах РФ отмечены наибольшие загрязнения почвы?

35. Охарактеризуйте загрязнение морей РФ.

36. Какова радиационная обстановка на территории РФ?

37. Какова загрязненность около космического пространства Земли?

38. Как организуется мониторинг источников загрязнения?

39. Как сообщается и перерабатывается информация, получаемая при проведении мониторинга?

40. Чем определяется фоновое загрязнение окружающей среды?

41. Каковы задачи фонового мониторинга?

42. Как размещаются станции фоновых наблюдений?

43. Какие загрязнители определяются на станциях фонового мониторинга в разных средах?

44. В чем состоят особенности определения загрязнителей при проведении фонового мониторинга?

45. Какие методы анализа используют в фоновом мониторинге?

46. Какие методы концентрирования используют при проведении фонового мониторинга?

47. Каково фоновое загрязнение различных сред в континентальных районах Земли?

48. Где фоновые загрязнения окружающей среды максимальны?

49. Где фоновые загрязнения окружающей среды минимальны? 50.

Дайте характеристику фоновому загрязнению РФ.

2. Темы для самостоятельной подготовки

Региональный и локальный экологический мониторинг. Мониторинг г. Москвы и Московской области как пример регионального мониторинга. Средства и задачи мониторинга Московского региона. Источники загрязнителей, их ведомственная принадлежность, размещение и мощность. Мониторинг атмосферы и атмосферных осадков. Мониторинг водных объектов. Аналитические средства проведения мониторинга.

Стационарные, передвижные и подфакельные посты. Автоматизированные и аэрокосмические системы мониторинга. Оптимизация этих систем, определяемые параметры, их обработка.

Мониторинг физических факторов воздействия в г. Москве. Шумовое, электромагнитное и радиационное загрязнения, их источники и методы мониторинга. Медико-экологический мониторинг.

Основные итоги мониторинга Московского региона и потребители информации. Организация и основные результаты экологического мониторинга других субъектов Федерации.

Специфика задач и организации локального мониторинга. Источники информации о состоянии окружающей среды при локальном мониторинге.

Примеры локального мониторинга. Мониторинг промышленного предприятия. Мониторинг района размещения ТЭС. Радиационный, химический и биологический мониторинг в регионе АЭС. Мониторинг теплового загрязнения. Мониторинг ионизирующих излучений. Мониторинг загрязнения окружающей природной среды природными и искусственными радиоактивными изотопами (радиохимический мониторинг). Мониторинг регионов интенсивной геологической разведки и добычи полезных ископаемых. Мониторинг воздуха и атмосферных осадков в городе с населением до 500 тыс. человек (на примере города Братска и др.).

Мониторинг источника загрязнения. Мониторинг особо опасного объекта. Системы автоматического контроля.

Дистанционные методы аэрокосмического мониторинга и особенности этих методов.

Биомониторинг. Мониторинг физических воздействий и геофизических явлений.

Основы биомониторинга. Понятие о биоиндикаторах. Растения - биоиндикаторы состояния воздушной и водной сред. Лишайники как один из видов биоиндикаторов загрязнения атмосферы в городах и районах крупных промышленных предприятий. Древесная растительность как биоиндикатор состояния атмосферы и почв города. Концентрирование

загрязнителей гидробионтами. Микробиологическое тестирование загрязнения поверхностных вод.

Международные программы биомониторинга.

Мониторинг электромагнитных полей и шума. Источники этих физических воздействий на ОС. Организации, ведущие их мониторинг.

Землетрясения, извержение вулканов, сходы снежных лавин и другие природные катастрофы. Их причины и мониторинг. Организации, ведущие мониторинг, системы оповещения населения.

. Основные итоги мониторинга РФ. Заключение.

Ежегодный государственный доклад о состоянии окружающей природной среды в РФ, содержание, разработка, использование.

Обзор итогов экологического мониторинга территории РФ в конце XXго начале XXI-го веков (города, поверхностные и морские воды, растительный и животный мир).

Классические и новейшие методы мониторинга. Роль мониторинга в решении экологических проблем сегодня и в будущем.

Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

Образовательные технологии. В процессе освоения дисциплины используются следующие **образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций:** информационная лекция, графические работы и анализ картографического материала с выявлением географических закономерностей, расчеты балансов энергии и вещества, работа с физическими и химическими приборами. Медиапрезентации лекций с обсуждением слайдматериалов. Демонстрация электронных экологических карт с разработкой конкретных экологических ситуаций.

Программное обеспечение

Adobe Reader XI – бесплатно

ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014

Bilko 3.4 – бесплатно

Google Chrome – бесплатно

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.

MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14

Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017

Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно

Notepad++ - бесплатно

OpenOffice – бесплатно

QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно

WinDjView 2.1 – бесплатно

IX Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных программных средств	Оснащенность помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения помещений	Реквизиты подтверждающего документа работы
Учебная аудитория для приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; семинарского типа, курсового проектирования, групповых индивидуальных консультаций, контроля и 17" ProviewTFT Google Chrome – бесплатное ПО. Физическая карта ПО. 206 корп. 6 (170021 Тверская России обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, Атласы мира корп. 2)	Учебная мебель	MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; MS Windows 10 Enterprise и 631(3000)/1024Mb/ 120/DVD/FDD+ монитор от 21 июля 2017; Google Chrome – бесплатное ПО. Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; промежуточной аттестации №	

Помещения для самостоятельной работы:

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 111 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)	Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210512/DVD-RW/W7S/монитор EMachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор EMachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор EMachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор EMachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор EMachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор EMachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор EMachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор EMachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор EMachinesE220HQVB21.5“	Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 Bilko 3.4 – бесплатно Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приемапередачи № 369 от 21 июля 2017 MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14 Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017 Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно WinDjView 2.1 – бесплатно

	RW/W7S/монитор EMachines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор EMachines E220HQVB21.5“ Сканер Plustek OpticPro A320 Учебная мебель	
--	---	--

		Эко центр. Пластмассы и полимеры - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Сварка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эколог Шум 2 Стандарт - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014
--	--	--

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания Ученого совета факультета, утвердившего изменения
1.	4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	Переработаны типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций	Протокол № 7 от 31.05.2023г. Заседания кафедры физ. географии и экологии.
2.	5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Внесены новые электронные библиотечные системы	