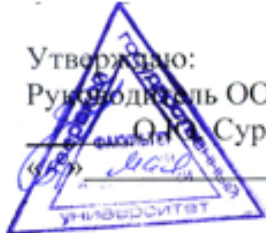


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 18.09.2023 15:27:15  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

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

Утверждено:  
Руководитель ООП  
О.Ю. Сурсимова  
2023 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

Направление подготовки  
05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль подготовки  
**Геоэкология**  
Для студентов 4 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Составитель: *д.г.н., О.А. Тихомиров*  
*к.г.н. А.В. Бочаров*

Тверь, 2023

## **I. Аннотация**

### **1. Наименование дисциплины (или модуля) в соответствии с учебным планом**

*Экологический мониторинг*

### **2. Цели 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.

**Задачи** освоения курса.

Получить общие представления:

- об экологическом мониторинге;
- классификациях видов мониторинга;
- структуре мониторинга;
- наземных и дистанционных методах мониторинга;
- вопросах локального, регионального и глобального мониторинга.

### **3. Место дисциплины (или модуля) в структуре ООП**

Дисциплина входит в базовую часть учебного плана, модуля **Прикладная экология**. Освоение дисциплины опирается на знания, полученные в процессе изучения дисциплин: «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Техногенные системы и экологический риск» и др. Необходима для освоения дисциплин: «Экологический аудит и менеджмент», «Устойчивое развитие», а также в ходе производственной практики и подготовки ВКР.

### **4. Объём дисциплины (или модуля):**

4 зачётные единицы, 144 академических часа, в том числе контактная работа – 34 часа. Практические занятия – 34 часа, самостоятельная работа – 83 часа. Контроль – 27 часов.

### **5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-3</b> - способен выбирать методы экологических исследований	ПК-3.1 - Выбирает технические средства и методы сбора первичной эколого-географической информации для проведения полевых изысканий с целью решения профессиональных задач

и применять их в решении профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-3.2. - Применяет методы экологических исследований и участвует в проведении полевых изысканий по сбору первичной информации эколого-географической направленности
ПК-4 - способен проводить камеральные изыскания по сбору первичной информации эколого-географической направленности	ПК-4.1 - Осуществляет сбор статистической информации, фондовых материалов, данных мониторинга состояния окружающей среды и её отдельных компонентов, научных публикаций и сети «Интернет» по теме камеральных изысканий
	ПК-4.3 - Участвует в первичной обработке и документировании результатов камеральных изысканий эколого-географической направленности

**6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

**7. Язык преподавания русский.**

**II. Содержание дисциплины (или модуля), 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 (час.)				Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)	
		Лекции		Семинарские/ Практические занятия/			Контроль самостоятельной работы
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		

<p>Тема 1. Актуальность экологического мониторинга. Воздействие человека на природу и его последствия. Необходимость контроля за состоянием природной среды и мониторинг.</p> <p>Развитие представлений о мониторинге. Обоснование мониторинга окружающей среды, его цель и задачи. Геоэкология как теоретическая база мониторинга. Формирование представлений об экологическом мониторинге. Вклад Ю. Израэля в теорию экологического мониторинга. Роль географов в развитии теории мониторинга. Вклад И. Герасимова.</p> <p>Мониторинг и проблема оптимизации природной среды.</p>	8	2			2	4
<p>Тема 2. Содержание экологического мониторинга. Определение. Сущность. Задачи. Отличительные черты экологического мониторинга.</p> <p>Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Структура системы (основные организации). Объекты, уровни и виды мониторинга. (Обсуждение и анализ)</p> <p>Блок-схема экологического мониторинга по Ю. Израэлю. Этапы экологического мониторинга.</p> <p>Структурная схема комплексного мониторинга окружающей среды. (Обсуждение и анализ схемы).</p>	9	2			1	6

<p>Тема 3. Мониторинг и проблема оптимизации природной среды. Мониторинг и управление состоянием среды. Место мониторинга в системе управления состоянием окружающей среды. Уровни и масштабы мониторинга по И.П. Герасимову. (Анализ литературных материалов и данных Интернет-источников).</p>	8	2				2	4
<p>Тема 4. Классификация видов мониторинга. Критерии классификации. Классификация экологического мониторинга по объектам и методам слежения, загрязнителям, пространственным масштабам наблюдений. (Анализ литературных источников и материалов Интернет-источников).</p>	9	2				1	6
<p>Тема 5. Понятие наблюдения, обработки и оценки результатов наблюдений. Прогноз изменений. Мониторинг окружающей среды как система получения информации о состоянии компонентов и комплексов природной среды. Его принципы (определение последствий антропогенного воздействия, комплексность наблюдений, антропоцентрическая ориентация, учёт пространственных различий территории и др.). Объекты мониторинга. Содержание деятельности по мониторингу (наблюдения, контроль, оценка, прогноз состояния природной среды). (Анализ литературных материалов и Интернет-источников).</p>	10	2				2	6

<p>Тема 6. Технологии и средства контроля загрязнения.</p> <p>Отбор проб и требования к методике отбора проб воды, почвы, растений, воздуха. Средства контроля загрязнения.</p>	9	2				1	6
<p>Тема 7. Контактный мониторинг. Наземные методы получения первичной информации о состоянии природной среды: геофизические, геохимические, биологические. Биоиндикация и её виды (дендроиндикация, лишеноиндикация, гидробиологическая индикация и др.). Здоровье населения как индикатор состояния окружающей среды. Аналитические методы определения содержания загрязняющих веществ в объектах окружающей среды (фотометрический, хроматографический, спектральный анализ и др.). Математические методы обработки результатов наблюдений. (Анализ литературных материалов и Интернет-источников).</p>	8	2				2	4
<p>Тема 8. Оценка состояния почв по санитарно-гигиеническим показателям.</p>	10	2				2	6

Тема 9. Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб воздуха. Методы анализа веществ, загрязняющих атмосферу. Создание автоматизированных систем наблюдения. Оценка и прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха. (Анализ литературных материалов и Интернет-источников).	7	2				1	4
Тема 10. Мониторинг состояния водных объектов. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб. Методы анализа веществ, загрязняющих воду. Создание автоматизированных систем наблюдения. Оценка и прогнозирование загрязнения.	10	2				2	6
Тема 11. Анализ уровня и поведения гидрохимических показателей.	9	2				2	5
Тема 12. Комплексная оценка качества поверхностных вод по показателю ИЗВ.	11	2				1	6
Тема 13. Экологический контроль. Понятие. Место экологического контроля в Федеральных законах. Направленность и ответственность в области экологического контроля. Виды и задачи. Содержание государственного, производственного и общественного контроля.	8	2				2	4

Тема 14. Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы. (Анализ литературных материалов и Интернет-источников).	10	4				2	6
Тема 15. Дистанционный мониторинг окружающей природной среды. Виды дистанционного мониторинга. (Презентация материалов, подготовленных студентами).	10	2				2	6
Тема 16. Развитие системы мониторинга в РФ. Организация службы мониторинга и её проблемы (презентация материалов, подготовленных студентами).	8	2				2	4
<b>ИТОГО</b>	144	34				27	83

### **Программа курса «Экологический мониторинг»**

**Тема 1. Актуальность экологического мониторинга. Воздействие человека на природу и его последствия. Необходимость контроля за состоянием природной среды и мониторинг.**

Развитие представлений о мониторинге. Обоснование мониторинга окружающей среды, его цель и задачи. Геоэкология как теоретическая база мониторинга. Формирование представлений об экологическом мониторинге. Вклад Ю. Израэля в теорию экологического мониторинга. Роль географов в развитии теории мониторинга. Вклад И.Герасимова.

Мониторинг и проблема оптимизации природной среды.

**Тема 2. Содержание экологического мониторинга. Определение. Сущность. Задачи. Отличительные черты экологического мониторинга.**

Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Структура системы (основные организации). Объекты, уровни и виды мониторинга. 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. Зада-



чи 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.

Блок-схема экологического мониторинга по Ю. Израэлю. Этапы экологического мониторинга. Структурная схема комплексного мониторинга окружающей среды.

### **Тема 3. Мониторинг и проблема оптимизации природной среды.**

Мониторинг и управление состоянием среды. Место мониторинга в системе управления состоянием окружающей среды. Уровни и масштабы мониторинга по И.П. Герасимову.

**Тема 4. Классификация видов мониторинга.** Критерии классификации. Классификация экологического мониторинга по объектам и методам слежения, загрязнителям, пространственным масштабам наблюдений.

**Тема 5. Понятие наблюдения, обработки и оценки результатов наблюдений.** Прогноз изменений. Мониторинг окружающей среды как система получения информации о состоянии компонентов и комплексов природной среды. Его принципы (определение последствий антропогенного воздействия, комплексность наблюдений, антропоцентрическая ориентация, учёт пространственных различий территории и др.). Объекты мониторинга. Содержание деятельности по мониторингу (наблюдения, контроль, оценка, прогноз состояния природной среды).

### **Тема 6. Технологии и средства контроля загрязнения.**

Отбор проб и требования к методике отбора проб воды, почвы, растений, воздуха. Средства контроля загрязнения.

**Тема 7. Контактный мониторинг.** Наземные методы получения первичной информации о состоянии природной среды: геофизические, геохимические, биологические. Биоиндикация и её виды (дендроиндикация, лишеноиндикация, гидробиологическая индикация и др.). Здоровье населения как индикатор состояния окружающей среды. Аналитические методы определения содержания загрязняющих веществ в объектах окружающей среды (фотометрический, хроматографический, спектральный анализ и др.). Математические методы обработки результатов наблюдений. 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.

Оценка состояния почв по санитарно-гигиеническим показателям.

**Тема 9. Мониторинг состояния атмосферного воздуха.** Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб воздуха. Методы анализа веществ, загрязняющих атмосферу. Создание автоматизированных систем наблюдения. Оценка и прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха.

**Тема 10. Мониторинг состояния водных объектов.** Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб. Методы анализа веществ, загрязняющих воду. Создание автоматизированных систем наблюдения. Оценка и прогнозирование загрязнения.

Анализ уровня и поведения гидрохимических показателей. Комплексная оценка качества поверхностных вод по показателю ИЗВ.

**Тема 11. Экологический контроль.** Понятие. Место экологического контроля в Федеральных законах. Направленность и ответственность в области экологического контроля. Виды и задачи. Содержание государственного, производственного и общественного контроля.

**Тема 12. Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы.** 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.

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.

Дистанционный мониторинг окружающей природной среды. Виды дистанционного мониторинга.

**Тема 13. Развитие системы мониторинга в РФ.** Организация службы мониторинга и её проблемы. Система мониторинга РФ.

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

Обзор итогов экологического мониторинга территории РФ в конце XX-го 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.

### Ш. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. Тематика и методические рекомендации по написанию рефератов
2. Вопросы для самостоятельной работы
3. Вопросы для подготовки к зачету

### IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю)

- 1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 1.** Способность выбирать методы экологических исследований и применять их в решении профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации **(ПК-3)**  
Задание 1.

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
<b>Владеть.</b> <b>2-й этап</b>	1. Виды экологического мониторинга и их использование в ходе оценки состояния окружающей среды? 2. Состав (основные организации) Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ).	Задание выполнено верно - отлично;  Имеются некоторые неточности – хорошо;  Имеются существенные ошибки в решении – удовлетворительно.  Задание не выполнено – неудовлетворительно
<b>Уметь.</b> <b>2-й этап</b>	1. Назовите объекты и уровни мониторинга.	
<b>Знать.</b> <b>2-й этап</b>	1. Вклад Ю. Израэля в теорию экологического мониторинга. 2.Содержание экологического мониторинга. Определение. Сущность. Задачи.	

Задание 2.

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
<p><b>Владеть.</b> 3-й этап</p>	<p>1. Какие методы экологического мониторинга возможно использовать в ходе экологической экспертизы проектов. 2. Комплексная оценка качества поверхностных вод по показателю ИЗВ.</p>	<p>Задание выполнено верно – отлично;  Имеются некоторые неточности – хорошо;  Имеются существенные ошибки в решении – удовлетворительно.</p>
<p><b>Уметь.</b> 3-й этап</p>	<p>1. Какие методы экологического мониторинга возможно использовать в ходе исследования экологического состояния Тверского региона? 2. Дайте анализ уровня и поведения гидрохимических показателей (на примере одной из рек (по данным таблицы)). 3. По каким нормативам оценивается уровень загрязнения воды и воздуха. 4. Какие показатели используются при оценке состояния почв?</p>	<p>Задание не выполнено – неудовлетворительно</p>
<p><b>Знать.</b> 3-й этап</p>	<p>1. Классификация видов экологического мониторинга. 2. Назовите основные методы наблюдения. 3. Как проводится оценка параметров наблюдений?</p>	

**2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 3. Способность проводить камеральные изыскания по сбору первичной информации эколого-географической направленности (ПК-4)**

**Задание 1.**

<b>Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина</b>	<b>Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)</b>	<b>Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания</b>
<b>Владеть.</b> <b>2-й этап</b>	<p>1. Предложите параметры ширины санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий?</p> <p>2. Экологический контроль. Место экологического контроля в Федеральных законах. Виды и задачи.</p>	<p>Задание выполнено верно - отлично;</p> <p>Имеются некоторые неточности – хорошо;</p> <p>Имеются существенные ошибки в решении – удовлетворительно.</p>
<b>Уметь.</b> <b>2-й этап</b>	<p>1. Содержание государственного, производственного и общественного контроля.</p> <p>2. Какие факторы необходимо учесть при выделении реальной защитной зоны вокруг предприятия.</p>	<p>Задание не выполнено – неудовлетворительно</p>
<b>Знать.</b> <b>2-й этап</b>	<p>1. Понятие и значение экологического контроля.</p> <p>2. Направленность и ответственность в области экологического контроля.</p>	

**V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### а) Основная литература:

1. Экологический мониторинг : учебно-методическое пособие / составители В. Н. Ильина [и др.]. — Самара : СГСПУ, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8428-1176-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332189> (дата обращения: 05.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зубарева, О. Н. Обследование, мониторинг и экологическая оценка территорий : учебное пособие / О. Н. Зубарева. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147493> (дата обращения: 05.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Луганская, И. А. Экологический мониторинг : методические указания к практическим занятиям / И. А. Луганская. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 41 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152568> (дата обращения: 05.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) дополнительная литература:

1. Таловская А.В. Оценка воздействия на компоненты природной среды. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Таловская, Л.В. Жорняк, Е.Г. Язиков. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 87 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34695.html>

2. Мониторинг, контроль и управление качеством окружающей среды. Часть 3. Оценка и управление качеством окружающей среды [Электронный ресурс] / А.И. Потапов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005. — 598 с. — 5-86813-159-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17942.html>

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

### *Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:*

1. Система «Гарант» <http://www.garant.ru/>
2. Система «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>
3. Система «Экоюрис» <http://www.ecoyuris.ru/>
4. ЭБС eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp3.3>
5. Национальный атлас России <http://national-atlas.ru>

## VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)

### 1) Содержание методических разработок

## **1. Тематика и методические рекомендации по написанию рефератов**

### **Тематика рефератов:**

1. Глобальный мониторинг, его необходимость и организация.
2. Обзор методов анализа объектов окружающей среды.
3. Фоновый мониторинг: задачи, организация, методы.
4. Результаты фонового мониторинга (на примере двух-трех биосферных заповедников).
5. Трансграничный перенос загрязнителей.
6. Мониторинг источников загрязнения.
7. Мониторинг атмосферы г. Москвы.
8. Мониторинг водных объектов Московского региона.
9. Мониторинг морской акватории (на примере одного из морей РФ).
10. Мониторинг района предприятия (общие вопросы и конкретный пример).
11. Глобальный и национальный мониторинг радиационной ситуации.
12. Радиохимический мониторинг зоны крупной радиационной аварии (на примере аварии на ЧАЭС, ПО «Маяк» и др.).
13. Мониторинг района ТЭС.
14. Мониторинг района АЭС в условиях стабильной работы.
15. Мониторинг города с населением около 500 тыс. человек.
16. Мониторинг области (края) РФ (на конкретном примере).
17. Моделирование распространения загрязнителей в окружающей среде.
18. Мониторинг загрязнения окружающей среды диоксинами.
19. Мониторинг загрязнения окружающей среды пестицидами.
20. Мониторинг загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
21. Мониторинг загрязнения окружающей среды ПАУ.
22. Организация мониторинга окружающей среды в РФ.
23. Мониторинг биоты на разных уровнях его проведения.
24. Биоиндикаторы в мониторинге загрязнения окружающей среды.
25. Мониторинг биологического воздействия на окружающую среду.
26. Мониторинг физических факторов воздействия на окружающую среду.
27. Мониторинг воздействия шума и СВЧ-излучений на человека.
28. Наземные автоматизированные системы мониторинга окружающей среды.
29. Авиационные методы мониторинга окружающей среды.
30. Космические системы мониторинга окружающей среды.
31. Мониторинг околоземного космического пространства.
32. Мониторинг абиотических объектов окружающей среды.
33. Прогнозирование состояния окружающей среды по результатам мониторинга.
34. Мониторинг окружающей среды: международное сотрудничество.
35. Мониторинг окружающей среды: исторический очерк.

Реферат — это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. **Реферат — это не списанные куски текста с первоисточника.** Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены, и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

***Структура реферата включает следующие разделы:***

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т. д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т. д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные выводы.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы.

Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

## **2. Вопросы для самостоятельной работы**

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.
51. От чего зависит внутригодовой ход среднемесячных концентраций загрязнителей в фоновых районах?
52. Дайте характеристику фонового загрязнения Кавказского биосферного заповедника.
53. На основе какого признака классифицируются выбросы загрязняющих веществ?
54. Что такое время жизни в атмосфере?
55. Какие виды источников загрязнителей атмосферы Вы знаете?
56. Как выбрасываются загрязнители в водную среду?
57. Что такое диффузия, и какие законы ее описывают?
58. Как рассчитать смещение границы загрязнения?
59. Чем определяется диффузия в почвах и донных осадках?
60. Какие факторы влияют на распространение загрязнителей при выбросе из дымовых труб?
61. Как рассчитать рассеяние загрязнителя из дымовой трубы?
62. Что такое турбулентная диффузия, и что характеризует ее количественно?
63. Как рассчитать перенос загрязнителей в реке, море?
64. На чем основано моделирование трансграничного переноса загрязнителей?
65. Каковы задачи регионального мониторинга?
66. Каков состав сети станций по проведению мониторинга в Москве?
67. Перечислите основные источники загрязнения окружающей среды Московского региона.
68. Какие предприятия загрязняют атмосферу Москвы?
69. В каких количествах поступают в атмосферу Москвы основные загрязнители? Каков удельный вклад различных отраслей хозяйства в загрязнение АВ?
70. По каким загрязнителям наиболее часто превышает ПДК в воздухе г. Москвы?
71. Какие улицы, площади и т.п. наиболее часто попадают в число «очень грязных»?

72. Каковы средние концентрации загрязнителей в атмосфере Москвы?
73. В каких городах Московской области и по каким веществам наиболее часто превышает ПДК?
74. Дайте общую характеристику водных объектов Московского региона.
75. По каким загрязнителям и в каких водных объектах наиболее часто превышает ПДК?
76. Как используются результаты мониторинга г. Москвы?
77. Как был организован мониторинг Черного моря в 80-х годах?
78. Перечислите источники загрязнения Черного моря.
79. Что Вы знаете о концентрировании загрязнителей биотой?
80. Как организуется мониторинг шума в городе?
81. Каковы принципы медико-экологического мониторинга?
82. Каковы источники ЭМП и как проводится их мониторинг?
83. Каковы задачи локального мониторинга?
84. Какие наблюдения проводятся при локальном мониторинге?
85. Каковы особенности в организации локального мониторинга?
86. Как организуется контроль состояния атмосферы в городе с населением до 500 тыс. человек?
87. Какие факторы следует учитывать при организации мониторинга промышленного предприятия?
88. Как организуют мониторинг района ТЭС?
89. Каковы принципы организации комплексного экологического мониторинга района АЭС?
90. Как организуется мониторинг морского эстуария и каковы возможные его результаты?
91. Как организуется мониторинг особо опасных объектов?
92. Какова роль систем автоматического контроля в мониторинге различных сред и объектов?
93. Что такое биомониторинг и его основные программы?
94. Какие биоиндикаторы можно использовать для мониторинга состояния различных природных сред и объектов?
95. Каковы основные источники поступления тяжелых металлов в атмосферу?
96. В каких регионах Земли максимальны (минимальны) выпадения тяжелых металлов?
97. Каковы источники поступления нефтяных углеводородов в атмосферу, и как они из нее удаляются?
98. Назовите источники поступления нефтяных углеводородов в Мировой океан и их относительный вклад в общее поступление.
99. Что такое диоксины, и каковы их источники?
100. Охарактеризуйте современное состояние загрязненности окружающей среды диоксинами.
101. Чем обусловлен естественный радиационный фон?
102. Каковы основные источники поступления радиоактивности в окружающую среду антропогенного происхождения?

103. Как влияет на величину радиационного фона антропогенная радиоактивность?
104. На чем основано моделирование процесса переноса консервативного загрязнителя в водоеме?
105. Что такое ПДЭН? Как она определяется?
106. Как нормируются выбросы загрязнителей?
107. Каковы основные меры по защите биосферы?
108. Как используются результаты мониторинга окружающей среды при принятии экологических программ и решений органами государственного управления различного уровня.

### **3. Вопросы для подготовки к зачету**

1. Актуальность экологического мониторинга. Развитие представлений о мониторинге. Вклад Ю.Израэля в теорию экологического мониторинга. Роль географов в развитии теории мониторинга. Вклад И.Герасимова.
2. Содержание экологического мониторинга. Определение. Сущность. Задачи. Отличительные черты экологического мониторинга.
3. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Структура системы (основные организации). Объекты, уровни и виды мониторинга.
4. Блок-схема экологического мониторинга по Ю.Израэлю. Этапы экологического мониторинга. Структурная схема комплексного мониторинга окружающей среды.
6. Мониторинг и проблема оптимизации природной среды. Мониторинг и управление состоянием среды. Место мониторинга в системе управления состоянием окружающей среды
7. Классификация видов мониторинга. Критерии классификации. Классификация экологического мониторинга по объектам и методам слежения, загрязнителям, пространственным масштабам наблюдений.
8. Понятие наблюдения, обработки и оценки результатов наблюдений. Прогноз изменений. Объекты мониторинга. Содержание деятельности по мониторингу (наблюдения, контроль, оценка, прогноз состояния природной среды).
9. Технологии и средства контроля загрязнения. Отбор проб и требования к методике отбора проб воды, почвы, растений, воздуха. Средства контроля загрязнения.
10. Наземные методы получения первичной информации о состоянии природной среды: геофизические, геохимические, биологические. Биоиндикация и её виды (дендроиндикация, лишеноиндикация, гидробиологическая индикация и др.). Здоровье населения как индикатор состояния окружающей среды.
11. Оценка состояния почв по санитарно-гигиеническим показателям. Оценить уровень концентрации загрязняющих веществ и показатель СПЗ.
12. Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб воз-

духа. Методы анализа веществ, загрязняющих атмосферу. Создание автоматизированных систем наблюдения.

13. Мониторинг состояния водных объектов. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб. Методы анализа веществ, загрязняющих воду. Создание автоматизированных систем наблюдения. Оценка и прогнозирование загрязнения.

14. Анализ уровня и поведения гидрохимических показателей. Дать анализ особенностей и закономерностей сезонных изменений гидрохимических параметров в воде реки (вариант р.Дон). Дать объяснение особенностям и закономерностям сезонных изменений показателей.

15. Комплексная оценка качества поверхностных вод по показателю ИЗВ. Рассчитать индексы ИЗВ, установить класс загрязнения воды, Оцените содержание отдельных веществ. Какие источники загрязнения возможны?

16. Экологический контроль. Понятие. Место экологического контроля в Федеральных законах. Направленность и ответственность в области экологического контроля. Виды и задачи. Содержание государственного, производственного и общественного контроля.

17. Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы.

18. Дистанционный мониторинг окружающей природной среды. Виды дистанционного мониторинга.

19. Организация службы мониторинга и её проблемы. Развитие системы мониторинга в РФ.

20. Определить уровень загрязнения водоема, по содержанию ряда веществ (задача).

## **2) Требования к рейтинг-контролю**

В соответствии с Нормативно-методическими материалами рейтинговой системы качества учебной работы студентов ТвГУ вопросы рейтингового контроля разделены на два модуля.

### **1 МОДУЛЬ**

1. Актуальность экологического мониторинга. Развитие представлений о мониторинге. Вклад Ю.Израэля в теорию экологического мониторинга.

Роль географов в развитии теории мониторинга. Вклад И.Герасимова.

2. Содержание экологического мониторинга. Определение. Сущность. Задачи. Отличительные черты экологического мониторинга.

3. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Структура системы (основные организации). Объекты, уровни и виды мониторинга.

4. Блок-схема экологического мониторинга по Ю.Израэлю. Этапы экологического мониторинга. Структурная схема комплексного мониторинга окружающей среды.

6. Мониторинг и проблема оптимизации природной среды.

Мониторинг и управление состоянием среды. Место мониторинга в системе управления состоянием окружающей среды

7. Классификация видов мониторинга. Критерии классификации. Классификация экологического мониторинга по объектам и методам слежения, загрязнителям, пространственным масштабам наблюдений.
8. Понятие наблюдения, обработки и оценки результатов наблюдений. Прогноз изменений. Объекты мониторинга. Содержание деятельности по мониторингу (наблюдения, контроль, оценка, прогноз состояния природной среды).
9. Определить уровень загрязнения водоема, по содержанию ряда веществ (задача).

Контрольная работа – 30 баллов.

## **2 МОДУЛЬ**

1. Технологии и средства контроля загрязнения. Отбор проб и требования к методике отбора проб воды, почвы, растений, воздуха. Средства контроля загрязнения.
2. Наземные методы получения первичной информации о состоянии природной среды: геофизические, геохимические, биологические. Биоиндикация и её виды (дендроиндикация, лишеноиндикация, гидробиологическая индикация и др.). Здоровье населения как индикатор состояния окружающей среды.
3. Оценка состояния почв по санитарно-гигиеническим показателям. Оценить уровень концентрации загрязняющих веществ и показатель СПЗ.
4. Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб воздуха. Методы анализа веществ, загрязняющих атмосферу. Создание автоматизированных систем наблюдения.
5. Мониторинг состояния водных объектов. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб. Методы анализа веществ, загрязняющих воду. Создание автоматизированных систем наблюдения. Оценка и прогнозирование загрязнения.
6. Анализ уровня и поведения гидрохимических показателей. Дать анализ особенностей и закономерностей сезонных изменений гидрохимических параметров в воде реки (вариант р.Дон). Дать объяснение особенностям и закономерностям сезонных изменений показателей.
7. Комплексная оценка качества поверхностных вод по показателю ИЗВ. Рассчитать индексы ИЗВ, установить класс загрязнения воды, оцените содержание отдельных веществ. Какие источники загрязнения возможны?
8. Экологический контроль. Понятие. Место экологического контроля в Федеральных законах. Направленность и ответственность в области экологического контроля. Виды и задачи. Содержание государственного, производственного и общественного контроля.
9. Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы. Дистанционный мониторинг окружающей природной среды. Виды дистанционного мониторинга.

20. Организация службы мониторинга и её проблемы. Развитие системы мониторинга в РФ.

Контрольная работа – 30 баллов.

Экзамен – 40 баллов

**VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе освоения дисциплины используются следующие **образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: практические и семинарские занятия:** анализ таблиц, картографического материала с выявлением географических закономерностей, графические работы и расчёты. Медиапрезентации лекций с обсуждением слайдматериалов.

**Программное обеспечение:**

Adobe Reader XI – бесплатно

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

Vilko 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-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для само-	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждаю-
------------------------------------	--	---

	<b>стоятельной работы</b>	<b>щего документа</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № <b>206</b> корп. 6 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	Проектор BenQ MW817ST Компьютер: Сист. блок iRU Ergo Corp 121 P4-631(3000) /1024Mb/120/DVD/FDD+ монитор 17" Proview TFT  Учебная мебель	MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; MS Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; Google Chrome – бесплатное ПО.

### **Помещения для самостоятельной работы:**

<b>Наименование помещений</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № <b>111</b> (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)	Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“	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 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 Nidebo – бесплатно



	<p>512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15- 2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Сканер Plustek OpticPro A320</p> <p>Учебная мебель</p>	<p>WinDjView 2.1 – бесплатно</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № <b>118</b> (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)</p>	<p>Лазерный принтер SAM-SUNGML-2850D Доска интеракт. HitachiStarBoard в комплекте со стойкой Доска белая офисная магнит «Proff» Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-</p>	<p>Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 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</p>

	<p>RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Учебная мебель</p>	<p>Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно WinDjView 2.1 – бесплатно НДС-ЭКОЛОГ - Акт предо- ставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Отходы 3.2 - Акт предостав- ления прав Tr063036 от 11.11.2014 ПДВ - Эколог - Акт предо- ставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Автотранспорт- ное предприятие - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Металлообработ- ка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Пластмассы и по- лимеры - Акт предоставле- ния 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</p>
--	--	---

#### **Х. СВЕДЕНИЯ ОБ ОБНОВЛЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>№ п.п.</b>	<b>Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)</b>	<b>Описание внесенных изменений</b>	<b>Дата и протокол заседания Утвердившего изменения</b>
1.	IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	Переработаны типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций	Протокол № 7 от 31.05.2023 г. Заседания кафедры физ. географии и экологии

2.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Внесены новые электронные библиотечные системы	
----	--	--	--