

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 10.07.2025 16:25:37  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Руководитель ООП**  
**Николаева Н.Е.**



29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**Методы исследования окружающей среды и биологических  
объектов**

Закреплена за кафедрой:	<b>Ботаники</b>
Направление подготовки:	<b>06.03.01 Биология</b>
Направленность (профиль):	<b>Биология и экология</b>
Квалификация:	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения:	<b>очная</b>
Семестр:	<b>5</b>

Программу составил(и):

*канд. биол. наук, доц., Иванова Светлана Алексеевна*

Тверь, 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

сформировать систему базовых знаний об основных методах оценки среды и определяемых с их помощью параметров для выполнения экологических исследований

### Задачи :

Задачами освоения дисциплины является обеспечение:

- получить основные представления о разнообразии биологических и физико-химических методов оценки качества воздуха и воды;
- развить у студентов умения и навыки осуществлять экспериментальные работы;
- освоить методики проведения химико-аналитических, физико-химических и биоиндикационных способов оценки качества воздуха и воды.
- уметь выполнять лабораторные исследования с использованием требуемого оборудования, правильно его эксплуатировать,
- уметь определять основные параметры; интерпретировать и анализировать получаемую информацию по результатам исследований качества среды, представлять полученную информацию в требуемых форматах;
- уметь применять основные методы экологического мониторинга при исследовании качества воздуха и воды, применять общие методы обработки и анализа получаемой информации;
- владеть навыками использования аппаратуры и оборудования, общими методами статистической обработки, общими принципами составления отчетов или обзоров по результатам исследований качества среды с помощью биологических методов исследования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Почвоведение с основами растениеводства

Экология и рациональное природопользование

Практика по ботанике

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Экология и рациональное природопользование

Практика по экологии

Практика по профилю профессиональной деятельности

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Биологическая оценка среды

Экологический мониторинг

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Общая трудоемкость</b>	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
<b>в том числе:</b>	
самостоятельная работа	39
часов на контроль	27

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1.3: Использует знания в области изучения и охраны окружающей среды при проведении научных исследований

ПК-2.3: Применяет методы полевых и лабораторных исследований для изучения окружающей среды

ПК-3.1: Применяет методы научных исследований для оценки состояния биологических объектов и окружающей среды

ПК-3.2: Применяет методы научных исследований для планирования мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности

#### 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	5
курсовые работы	5

#### 6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

#### 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Современные представления о мониторинге состояния окружающей среды.				
1.1	1. История развития мониторинга за загрязнением окружающей среды. 2. Сущность представлений о мониторинге по Ю.А. Израэлю. 3. Сущность представлений о мониторинге И.П. Герасимову. 4. Вклад других ученых в развитии учения о мониторинге. 5. Цель и задачи современного мониторинга. 6. Виды мониторинга.	Лек	5	4	
1.2	1. История развития мониторинга за загрязнением окружающей среды. 2. Сущность представлений о мониторинге по Ю.А. Израэлю. 3. Сущность представлений о мониторинге И.П. Герасимову. 4. Вклад других ученых в развитии учения о мониторинге. 5. Цель и задачи современного мониторинга. 6. Виды мониторинга.	Ср	5	8	

	Раздел 2. Раздел 2. Методы экологического мониторинга				
2.1	Методы наблюдений. Дистанционные методы экологического мониторинга. Контактные методы: химические, физико-химические, физические методы. Основные недостатки контактных методов. Методы оценок. Методы прогнозирования.	Лек	5	5	
2.2	Методы биологического мониторинга: биоиндикация и биотестирование. Основные преимущества и недостатки биологических методов.	Лаб	5	8	
2.3	Методы наблюдений. Дистанционные методы экологического мониторинга. Контактные методы: химические, физико-химические, физические методы. Основные недостатки контактных методов. Методы оценок. Методы прогнозирования.	Ср	5	9	
2.4	Методы биологического мониторинга: биоиндикация и биотестирование. Основные преимущества и недостатки биологических методов.	Ср	5	4	
	Раздел 3. Раздел 3. Загрязнение атмосферы и методы ее оценки				
3.1	Физико-химические процессы в атмосфере (смоги, озоновый экран, парниковый эффект). Характеристика выбросов в атмосферу по некоторым отраслям промышленности: • Выбросы энергетики, • Выбросы металлургических заводов, • Выбросы машиностроительных заводов, • Выбросы нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности, • Выбросы при производстве строительных материалов и цемента, • Выбросы химической промышленности • Устранение выбросов в атмосферу • Малоотходные производства	Лек	5	4	
3.2	Выбросы автотранспорта. Оценка воздушного загрязнения физико-химическими методами. Оценка воздушного загрязнения биоиндикационными методами.	Лаб	5	27	

3.3	<p>1. Физико-химические процессы в атмосфере (смоги, озоновый экран, парниковый эффект).</p> <p>2. Характеристика выбросов в атмосферу по некоторым отраслям промышленности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбросы энергетики,</li> <li>• Выбросы металлургических заводов,</li> <li>• Выбросы машиностроительных заводов,</li> <li>• Выбросы нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности,</li> <li>• Выбросы при производстве строительных материалов и цемента,</li> <li>• Выбросы химической промышленности</li> </ul> <p>• Устранение выбросов в атмосферу</p> <p>• Малоотходные производства</p>	Ср	5	6	
	Раздел 4. Раздел 4. Загрязнение воды и методы ее оценки				
4.1	<p>Водные ресурсы, их использование и охрана.</p> <p>Загрязнение водных ресурсов.</p> <p>Способы очистки сточных вод.</p> <p>Наблюдения за загрязнением природных вод. Прогнозирование загрязнения поверхностных вод</p>	Лек	5	4	
4.2	<p>Оценка загрязнения вод</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Показатели, характеризующие органолептические свойства воды.</li> <li>• Показатели, характеризующие химический состав воды</li> <li>• Показатели, характеризующие эпидемическую безопасность воды</li> <li>• Интегральная оценка качества воды.</li> </ul>	Лаб	5	16	
4.3	<p>Водные ресурсы, их использование и охрана.</p> <p>Загрязнение водных ресурсов.</p> <p>Способы очистки сточных вод.</p> <p>Наблюдения за загрязнением природных вод.</p> <p>Прогнозирование загрязнения поверхностных вод</p>	Ср	5	6	
4.4	<p>Оценка загрязнения вод</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Показатели, характеризующие органолептические свойства воды.</li> <li>• Показатели, характеризующие химический состав воды</li> <li>• Показатели, характеризующие эпидемическую безопасность воды</li> <li>• Интегральная оценка качества воды.</li> </ul>	Ср	5	6	
	Раздел 5. Раздел 5. Курсовая работа				
5.1	Курсова работа	КР	5	10	

5.2	Раздел 6. Подготовка к экзамену	Экзамен	5	17	
-----	---------------------------------	---------	---	----	--

### Список образовательных технологий

1	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
2	Активное слушание
3	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод б–б, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т.д.)

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

приложение 1.

### 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Приложение 1.

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

Приложение 2.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Рекомендуемая литература

#### Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Романова Т. Н., Коростелева Л. А., Баймишев Р. Х., Долгошева Е. В., Праздничкова Н. В., Кашина Д. Ш., Физико-химические методы исследований, Самара: СамГАУ, 2023, ISBN: , URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/370169">https://e.lanbook.com/book/370169</a>
Л.1.2	Исаева Н. Г., Мурзаева А. Н., Чубуркова С. С., Азизова З. А., Омариева Л. В., Физико-химические методы исследований, Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2023, ISBN: , URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/387950">https://e.lanbook.com/book/387950</a>
Л.1.3	Самсонова И. Д., Саттаров В. Н., Гильманова Г. Р., Научные методы исследований в природопользовании, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-45801-1, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/284060">https://e.lanbook.com/book/284060</a>
Л.1.4	Сергеева И. В., Андриянова Ю. М., Мохонько Ю. М., Алексенко С. С., Гусакова Н. Н., Физико-химические методы исследований в экологии, Саратов: Саратовский ГАУ, 2019, ISBN: 978-5-00140-286-2, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/137494">https://e.lanbook.com/book/137494</a>

### Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Google Chrome
3	Adobe Acrobat Reader

4	Foxit Reader
5	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE
6	НДС-ЭКОЛОГ (2.6)
7	Отходы 3.2 (учебная версия)
8	ПДВ - Эколог (локальная) 4.5
9	Эко центр. Пластмассы и полимеры

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

1	ЭБС ТвГУ
2	ЭБС ВООК.ru
3	ЭБС «Лань»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	ЭБС «ЮРАИТ»
7	ЭБС «ZNANIUM.COM»

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Аудит-я</b>	<b>Оборудование</b>
5-112	термостат, микроскоп, весы, вытяжной шкаф, ФЭК, сушильный шкаф, электроплитка, химическая посуда, дозаторы, центрифуга, рефрактометр,
5-316	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

**11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приложение 2.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	
<b>5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации</b>	
<b>Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации</b>	<b>Критерии оценивания и шкала оценивания</b>

<p><i>Ответить на вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как называется процедура установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов?</li> <li>2. Система регулярно проводимых комплексных мероприятий (наблюдений, измерений) по оценке, прогнозу, обмену информацией о качестве окружающей среды называется _____</li> <li>3. Методы, которые основаны на визуальном определении результатов химических реакций относятся к группе _____</li> <li>4. Об отсутствии загрязнения атмосферы в городской среде можно судить по обилию на деревьях _____</li> <li>5. Максимальная концентрация конкретных химических элементов в окружающей среде, которая при постоянном влиянии в течение долгого времени на организм человека и/или животных не вызывает патологических изменений называется _____</li> <li>6. Обнаружение и определение биологически и экологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ называется _____</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 баллов;</li> <li>• Ответ дан неполностью – 2 балла;</li> <li>• Допущена ошибка при ответе – 1 балл.</li> </ul>
<p><i>Выполните тестовые задания.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные группы методов реализации мониторинга:       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) контактные б) химические в) неконтактные г) космические д) биологические.</li> </ol> </li> <li>2. Методы, которые основаны на визуальном определении результатов химических реакций а) химические б) физические в) спектральные г) электрохимические.</li> <li>3. Методы, которые основаны на измерении параметров физических процессов, возникающих в результате химических реакций:       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) химические б) физические в) спектральные г) электрохимические д) физико-химические.</li> </ol> </li> <li>4. Объекты биотестирования а) бактерии б) водоросли в) лишайники г) пиявки</li> <li>5. Методы оценки состояния воздуха с помощью биоиндикации:       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) лишеноиндикация; б) дендроиндикация; в) альгоиндикация.</li> </ol> </li> <li>6. Основные источники загрязнения почв:       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) промышленные отходы производства черных и цветных металлов; б) сельское хозяйство; в) отходы химической промышленности и её продукция; г) легкая промышленность; д) пищевая промышленность.</li> </ol> </li> <li>7. Основные источники загрязнения воздуха:</li> </ol>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p>

- |   |  |
|---|--|
| <p>а) жилищно-коммунальное хозяйство;</p> <p>б) химическая отрасль;</p> <p>в) транспорт;</p> <p>г) сельское хозяйство.</p> <p>8. К биологическим методам оценки среды относятся:</p> <p>а) биоиндикация</p> <p>б) гравиметрия</p> <p>в) биотестирование</p> <p>г) титриметрия</p> <p>9. Что относится к органолептическим показателям воды?</p> <p>а) мутность;</p> <p>б) органические вещества;</p> <p>в) запах;</p> <p>г) токсичные вещества;</p> <p>д) цветность</p> |  |
|---|--|

## 5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Современные представления о мониторинге состояния окружающей среды. История развития мониторинга за загрязнением окружающей среды.
2. Сущность представлений о мониторинге по Ю.А. Израэлю и И.П. Герасимову.
3. Цель и задачи современного мониторинга. Виды мониторинга.
4. Методы экологических исследований объектов окружающей среды: методы наблюдений, дистанционные методы экологического мониторинга, контактные методы: химические, физико-химические, физические методы, методы оценок, методы прогнозирования и др.
5. Основные недостатки контактных методов.
6. Биологические методы контроля и диагностика состояния окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. Основные преимущества и недостатки биологических методов. Загрязнение атмосферы и методы ее оценки. Физико-химические процессы в атмосфере (смоги, озоновый экран, парниковый эффект).
8. Характеристика выбросов в атмосферу по некоторым отраслям промышленности. Устранение выбросов в атмосферу. Малоотходные производства
9. Выбросы автотранспорта. Оценка воздушного загрязнения физико-химическими и биоиндикационными методами.
10. Водные ресурсы, их использование и охрана.
11. Загрязнение воды и методы ее оценки.
12. Способы очистки сточных вод.
13. Наблюдения за загрязнением природных вод.
14. Оценка загрязнения вод
15. Прогнозирование загрязнения поверхностных вод
16. Состояние окружающей среды и здоровье человека.

### Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
<p><b>ПК-1:</b> Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования с использованием специальных знаний в области биологии и экологии</p> <p><b>ПК-3:</b> Способен применять методы научных исследований для оценки состояния биологических объектов и окружающей среды и для планирования мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности</p>	<p>Практическая работа. <b>Определение загруженности улиц автотранспортом</b></p> <p>Оборудование: калькулятор, ручка, блокноты, секундомер, линейка.</p> <p>Ход работы. Студенты разделяются на группы по 3–4 человека. Группы распределяются на определенных участках разных улиц с односторонним движением. В случае двустороннего движения каждая группа располагается на своей стороне. Сбор материала по загруженности улиц автотранспортом может проводиться как путем разового практического занятия, так и более углубленно с замерами в 8,13 и 18 часов, в ночные часы. Из ряда замеров вычисляют среднее.</p> <p>Интенсивность движения автотранспорта определяется методом подсчета автомобилей разных типов 3 раза по 20 мин в каждом из сроков. Учет ведется способом точкования. Автомобили разделяют на три категории – с карбюраторным двигателем, дизельные, автобусы «Икарус», согласно данным, представленным в табл.2. Запись данных оформляется согласно табл.1.</p> <p>По итогам подсчетов производят оценку движения транспорта по отдельным улицам. Строят графики для каждого типа автотранспортных средств: по оси ординат откладывают время суток (часы), а по оси абсцисс —число автомобилей (в шт.).</p> <p style="text-align: center;">Таблица 1. Схема записи результатов</p>	<p>Работа выполнена правильно, последовательно с соблюдением техники безопасности, полученные значения расчета соответствуют норме, сделаны правильные выводы – 3 бала</p> <p>Работа выполнена правильно не в полной мере, имело место нарушение правил техники безопасности, полученные значения расчета соответствуют не точные, сделаны выводы, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 бала</p> <p>Имеется верное выполнение только части работы, имело нарушение правил</p>

**ПК-2:** Способен применять методы полевых и лабораторных исследований для изучения биологических объектов и окружающей среды

Время	Тип автомобиля	Число единиц
	Легкий грузовой	
	Средний грузовой	
	Тяжелый грузовой (дизельный)	
	Автобус	
	Легковой	

На каждой точке наблюдений производится оценка улицы. 1. Тип улицы: городские улицы с односторонней застройкой (набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи), жилые улицы с двусторонней застройкой, дороги в выемке, магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон, транспортные тоннели и др.

Уклон –определить глазомерно или эклиметром  
Скорость ветра – определить анемометром.  
4.Относительная влажность воздуха– определить психрометром. 5.Наличие защитной полосы из деревьев и др. Итогом работы является суммарная оценка загруженности улиц автотранспортом согласно ГОСТ-17.2.03-77: низкая интенсивность движения – 2,7–3,6 тыс.автомобилей в сутки, средняя – 8–17 тыс. и высокая –18–27 тыс. Произвести сравнение суммарной загруженности различных улиц города в зависимости от типа автомобилей, дать объяснение различий.

Таблица 2.

Тип автомобиля	Коэффициент Кт
Легкий грузовой	2,3
Средний грузовой	2,9
Тяжелый грузовой (дизельный)	0,2
Автобус	3,7
Легковой	1,0

техники безопасности, вывод сделан не правильно – 1 балл.

- 1 балл – «3»
- 2 балла – «4»
- 3 балла – «5»

*Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины*

1. Планы лабораторных (семинарски) занятий и методические рекомендации к ним.

Темы практических занятий	Кол-во часов
Тема 1. Современные представления о мониторинге состояния окружающей среды.	4
Тема 2. Методы экологического мониторинга	4
Тема 3. Загрязнение атмосферы и методы ее оценки	4
Тема 4. Загрязнение воды и методы ее оценки	4

Тема 1. Современные представления о мониторинге состояния окружающей среды. ВОПРОСЫ:

1. История развития мониторинга за загрязнением окружающей среды.
2. Сущность представлений о мониторинге по Ю.А. Израэлю.
3. Сущность представлений о мониторинге И.П. Герасимову.
4. Вклад других ученых в развитии учения о мониторинге.
5. Цель и задачи современного мониторинга.
6. Виды мониторинга.

Тема 2. Методы экологического мониторинга  
ВОПРОСЫ:

1. Методы наблюдений.
2. Дистанционные методы экологического мониторинга.
3. Контактные методы: химические, физико-химические, физические методы.
4. Основные недостатки контактных методов.
5. Методы биологического мониторинга: биоиндикация и биотестирование.
6. Основные преимущества и недостатки биологических методов.
7. Методы оценок.
8. Методы прогнозирования.

Тема 3. Загрязнение атмосферы и методы ее оценки  
ВОПРОСЫ

1. Физико-химические процессы в атмосфере (смоги, озоновый экран, парниковый эффект).
2. Характеристика выбросов в атмосферу по некоторым отраслям промышленности:
  - Выбросы энергетики,
  - Выбросы металлургических заводов,
  - Выбросы машиностроительных заводов,
  - Выбросы нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности,
  - Выбросы при производстве строительных материалов и цемента,
  - Выбросы химической промышленности

- Устранение выбросов в атмосферу
- Малоотходные производства
- 3. Выбросы автотранспорта.
- 4. Оценка воздушного загрязнения физико-химическими методами.
- 5. Оценка воздушного загрязнения биоиндикационными методами.

#### Тема 4. Загрязнение воды и методы ее оценки

##### ВОПРОСЫ

1. Водные ресурсы, их использование и охрана.
2. Загрязнение водных ресурсов.
3. Способы очистки сточных вод.
4. Наблюдения за загрязнением природных вод.
5. Оценка загрязнения вод
  - Показатели, характеризующие органолептические свойства воды.
  - Показатели, характеризующие химический состав воды
  - Показатели, характеризующие эпидемиологическую безопасность воды
  - Интегральная оценка качества воды.
6. Прогнозирование загрязнения поверхностных вод

##### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

Семинарские занятия проводятся в форме дискуссии, на которых проходит обсуждение конкретных вопросов, ситуаций. Обсуждения направлены на освоение научных основ, эффективных методов и приемов решения конкретных практических задач, на развитие способностей к творческому использованию получаемых знаний и навыков. Основная цель проведения семинара заключается в закреплении знаний. Семинар проводится в форме устного опроса студентов по вопросам семинарских занятий. В ходе подготовки к семинару студенту следует просмотреть материалы, которые дает преподаватель, а затем начать изучение учебной литературы. Следует знать, что освещение того или иного вопроса в литературе часто является личным мнением автора, построенного на анализе различных источников, поэтому следует не ограничиваться одним учебником или монографией, а рассмотреть как можно больше материала по заданным темам.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Проработать теоретический материал; 2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу; 3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия; 4. Выполнить домашнее задание; 5. Проработать тестовые задания и задачи; 6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

При подготовке к семинарским занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная». При подготовке доклада на семинарское занятие желательно заранее обсудить с преподавателем перечень используемой литературы, за день до семинарского занятия предупредить о необходимых для предоставления материала технических средствах, напечатанный текст доклада предоставить преподавателю. Если при изучении отдельных вопросов возникнут трудности, студент может обратиться к преподавателю за консультацией (устной или письменной).

Практические занятия проводятся в специально-оборудованной лаборатории экологии и природопользования. Студенты обретают навыки использования физико-химических и биологических методов для оценки состояния воздушной и водной среды.

Практикум;

*Электронные презентации.*

Изданы учебные пособия, в которых имеются разделы с описанием выполнения практических работ по оценке качества воздуха и воды, методические рекомендации к их выполнению, критерии оценивания практической работы,

1. Мейсунова А. Ф. Мониторинг окружающей среды: учеб. пособие. Ч. 3: Методы оценки состояния атмосферы Тверь: Тверской государственный университет. 2009.
2. Мейсунова А.Ф., Хижняк С.Д. Мониторинг окружающей среды: учеб. пособие. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2010. Ч.2: Оценка состояния воды. 139 с.
3. Мейсунова А. Ф. Экологический мониторинг: учеб. пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2013. Электронное издание зарегистрировано в ФГУП НТЦ «Информрегистр». Номер гос. регистрации 32947 Рег. свидетельство № 0321303649 от 17.01.2014 г..

#### **5.4. Требования к рейтинг-контролю.**

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Максимальное количество баллов	Всего баллов
1	Текущий	Доклады, электронные презентации, творческие работы	10	30
	Текущий	Выполнение лабораторных работ	10	
	Рейтинговый	Контрольная работа	10	
2	Текущий	Доклады, электронные презентации, творческие работы	10	30
	Текущий	Выполнение лабораторных работ	10	
	Рейтинговый	Контрольная работа Курсовая работа	10	
	Итого			60
	Промежуточный	Экзамен		40
	Всего			100

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1			
2			
3			
4.			