



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра гидробиологии и зоологии беспозвоночных**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев  
«21» марта 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: **Б1.О.30 «Экологический мониторинг»**

Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) подготовки: «Экологическая экспертиза»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК  
биолого-почвенного факультета  
Протокол № 5  
от «21» марта 2025 г.  
Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:  
Протокол № 7  
от «10» марта 2025 г.  
Зав. кафедрой Е. А. Мишарина

Иркутск 2025 г.

## Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины .....	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	3
IV. Содержание и структура дисциплины .....	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
4.3 Содержание учебного материала .....	8
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	9
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	11
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	12
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	13
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	14
а) перечень литературы .....	14
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	14
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	15
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	15
6.2. Программное обеспечение .....	15
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	15
VII. Образовательные технологии .....	16
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	17



## **I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Экологический мониторинг является информационной основой для широкого спектра природоохранной деятельности. Полученные данные используются для научных исследований, оценки состояния окружающей среды и принятия управленческих решений.

**Целью** преподавания дисциплины является формирование у студентов-экологов целостного представления о теории и методологии экологического мониторинга.

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с теоретическими аспектами экологического мониторинга, с методами наблюдений и анализа данных о состоянии окружающей среды;
- проанализировать подходы к выбору контролируемых информативных показателей состояния экосистем и природных сред;
- изучить критерии оценки состояния атмосферы, воды, почв, недр, биологических ресурсов.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Учебная дисциплина Б1.О.30 «Экологический мониторинг» относится к обязательной части программы.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Общая экология», «Основы природопользования».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Экологическое проектирование и экспертиза», «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)».

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Экологическая экспертиза»:

ОПК-3: Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,  
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<p><i>ОПК-3</i> Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><i>ИДК ОПК 3.1</i> Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ</p>	<p>Знать: основные научные понятия и теоретические основы экологического мониторинга, виды экологического мониторинга и принципы их классификации. Уметь: анализировать источники информации, рассматривающие различные аспекты экологического мониторинга, готовить выступления по этим вопросам; выявлять причины изменения показателей состояния экосистем и природных сред. Владеть: терминологическим аппаратом и навыками поиска информации по вопросам нормирования загрязнения окружающей среды и по критериям оценки состояния окружающей среды.</p>
	<p><i>ИДК ОПК 3.2</i> Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных</p>	<p>Знать: основные прикладные направления экологического мониторинга. Уметь: оценивать показатели состояния экосистем и природных сред. Владеть: терминологическим аппаратом и навыками поиска информации по методам оценки состояния окружающей среды.</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, в том числе 0,86 зачетная единица, 31 час на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 16 часов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

##### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема		Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости
						Контактная работа преподавателя с обучающимися				
						Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие	Консультация		
1	Введение.	Тема 1.1. <i>Теоретические основы и организация экологического мониторинга.</i>	7	3,5		1	1,5		1	Устный опрос, тестирование.
		Тема 1.2. <i>Нормирование качества окружающей среды.</i>	7	2,5		1	0,5		1	
2	Виды экологического мониторинга.	Тема 2.1. <i>Подходы к классификации видов экологического мониторинга. Уровни экологического мониторинга по территориальному принципу и особенности их реализации.</i>	7	5		2	2		1	Устный опрос, тестирование.
		Тема 2.2. <i>Фоновый экологический мониторинг.</i>	7	5		2	2		1	

3	Мониторинг природных сред.	Тема 3.1. <i>Экологический мониторинг воздушной среды.</i>	7	4		1	2		1	Устный опрос, тестирование.
		Тема 3.2. <i>Экологический мониторинг гидросферы.</i>	7	12		1	10		1	
		Тема 3.3. <i>Экологический мониторинг недр.</i>	7	4		1	2		1	
		Тема 3.4. <i>Экологический мониторинг почв.</i>	7	4		1	2		1	
4	Физические методы экомониторинга.	Тема 4. <i>Существующие нормы и мониторинг воздействия физических факторов.</i>	7	8,5		2	4	0,5	2	Устный опрос, тестирование, проверка правильности оценки и анализа данных.
5	Основы биологического мониторинга.	Тема 5.1. <i>Биоиндикация.</i>	7	7		2	4		1	Устный опрос, тестирование.
		Тема 5.2. <i>Здоровье населения как интегральная характеристика состояния окружающей среды.</i>	7	5		2	2		1	
6	Негосударственные виды мониторинга.	Тема 6. <i>Общественный экологический мониторинг.</i>	7	6		2	2		2	Устный опрос, тестирование.
7	Итоговое занятие		7	4,5			2	0,5	2	Собеседование

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Введение.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме. Подготовка к тесту.	1-2 недели	2	Устный опрос, тестирование, устные доклады.	См. п. V
7	Виды экологического мониторинга.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме. Подготовка к тесту.	3-5 недели	2	Устный опрос, тестирование, устные доклады.	См. п. V

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Мониторинг природных сред.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме. Подготовка к тесту.	6-9 недели	4	Устный опрос, тестирование, устные доклады.	См. п. V
7	Физические методы экомониторинга.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Оформление отчёта о практической работе. Подготовка к тесту.	10-12 недели	2	Устный опрос, тестирование, устные доклады, проверка правильности оценки и анализа данных.	См. п. V
7	Основы биологического мониторинга.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме. Подготовка к письменной проверочной работе.	13-15 недели	2	Устный опрос, тестирование, устные доклады.	См. п. V
7	Негосударственные виды мониторинга.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме. Подготовка к тесту.	16-17 недели	2	Устный опрос, тестирование, устные доклады.	См. п. V
7	Итоговое занятие.	Составление кроссворда по всем темам дисциплины.	18 неделя	2	Проверка правильности составления и качества оформления	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) - 16						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 16						

### **4.3 Содержание учебного материала**

#### **Раздел 1. Введение.**

**Тема 1.1. Основные научные понятия и теоретические основы экологического мониторинга.** Определение экологического мониторинга и его задачи. Общие представления о мониторинге окружающей среды. Научные основы экологического мониторинга. Значение работ И. П. Герасимова, И. А. Израэля в разработке теории экологического мониторинга. Международные и национальные программы мониторинга окружающей среды. Законодательная основа экологического мониторинга в Российской Федерации, основные принципы организации комплексной системы мониторинга.

**Тема 1.2. Нормирование качества окружающей среды.** Загрязнение окружающей среды: определение, виды, экологические последствия загрязнения. Понятие о предельно допустимых загрязнениях окружающей среды, санитарно-гигиенические нормативы. Критерии определения класса опасности загрязняющих веществ. Научно-технические нормативы воздействия на окружающую среду.

#### **Раздел 2. Виды экологического мониторинга.**

**Тема 2.1. Подходы к классификации видов экологического мониторинга:** по пространственным масштабам, по методам исследований, мониторинг загрязнений и источников загрязнений и др. Цели, задачи, методы, особенности организации различных уровней экологического мониторинга по территориальному принципу. Мониторинг источника загрязнения (точечный мониторинг): основные понятия, организация и задачи, типовая структура, схемы и процедуры. Мониторинга потенциально опасных объектов (на примере АЭС и ГЭС). Импактный мониторинг.

**Тема 2.2. Фоновый экологический мониторинг:** определение, особенности, цели, задачи. Формирование фонового загрязнения окружающей среды. Основные методы, виды и особенности организации фонового мониторинга. Биосферные заповедники.

#### **Раздел 3. Мониторинг природных сред.**

**Тема 3.1. Экологический мониторинг воздушной среды.** Научные основы экологического мониторинга атмосферы. Общая характеристика состояния воздушной среды. Загрязнение атмосферы. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения атмосферы, рекомендуемые методы. Организация мониторинга атмосферного воздуха: стационарные, маршрутные и передвижные посты наблюдений; программы мониторинга. Мониторинг загрязнения воздуха автотранспортом. Состояние атмосферного воздуха в городах Иркутской области по данным мониторинговых исследований. Атмосфера как один из основных метеорологических и климатообразующих факторов. Долговременный мониторинг изменения климата в Иркутской области.

**Тема 3.2. Экологический мониторинг водных объектов.** Научные основы экологического мониторинга гидросферы. Общая характеристика состояния поверхностных, подземных вод и вод Мирового океана. Роль воды в природе. Круговорот воды в природе. Ресурсы пресной воды. Регулирование рационального использования водных ресурсов. Загрязнение гидросферы. Контроль качества воды. Отбор проб воды. Организация и проведение мониторинга вод. Экологический мониторинг отдельных водных объектов, на примере Иркутской области.

Мониторинг вод озера Байкал. История мониторинговых исследований. Современное состояние экосистемы озера Байкал. Основные источники загрязнения Байкала и факторы антропогенного воздействия на его экосистему. Оценка состояния и прогноз изменений экосистемы озера Байкал. Современные методы мониторинговых исследований акватории Байкала и прилегающих территорий.

**Тема 3.3. Экологический мониторинг недр.** Научные основы экологического мониторинга недр. Минерально-сырьевые ресурсы России. Рациональное использование недр. Государственный мониторинг состояния недр или геологической среды (ГМСН). Цель, основные задачи. Подсистемы ГМСН: мониторинг подземных вод; мониторинг

опасных экзогенных геологических процессов; мониторинг опасных эндогенных геологических процессов; мониторинг месторождений углеводородов; мониторинг месторождений твердых полезных ископаемых; мониторинг геологической среды континентального шельфа. Организация мониторинга недропользования на территории Иркутской области.

**Тема 3.4. Экологический мониторинг почв.** Научные основы экологического мониторинга почв. Особенности почвы как объекта мониторинга. Глобальные функции почвы в биосфере, их нарушение в результате деградации почв. Виды, причины и закономерности деградации почв. Актуальность проблемы контроля состояния и охраны почв в Российской Федерации. Основные нормативные документы, регламентирующие государственный мониторинг земель. Основные организации, осуществляющие мониторинг земель. Виды почвенного экологического мониторинга. Принципы организации почвенного экологического мониторинга. Контроль качества почвы. Отбор проб почвы. Состояние почв Иркутской области по данным мониторинговых исследований.

#### **Раздел 4. Физические методы экомониторинга.**

**Тема 4. Существующие нормы и контроль воздействия физических факторов.** Рабочая среда как основная часть жизненной среды человека. Составляющие микроклимата помещений: температуры воздуха, вентиляция, влажность, освещённость и наличие излучений. Существующие нормы и контроль воздействия физических факторов. Мониторинг шумового загрязнения. Системы радиационного мониторинга.

#### **Раздел 5. Основы биологического мониторинга.**

**Тема 5.1. Биоиндикация.** История биоиндикационных исследований, основные понятия и термины. Виды, уровни и методы биоиндикации. Плюсы и минусы биоиндикационных методов мониторинга. Живые организмы – биоиндикаторы состояния природных сред.

**Тема 5.2. Здоровье населения как интегральная характеристика состояния окружающей среды.** Определение здоровья, его составляемые. Специфические черты медико-экологического мониторинга. Принципы получения и обработки информации о количестве и качестве здоровья населения. Оценка и прогноз изменений медико-экологического состояния города Иркутска.

#### **Раздел 6. Негосударственные виды мониторинга.**

**Тема 6.1. Общественный экологический мониторинг.** Объекты, задачи общественного экологического мониторинга. Основные принципы функционирования сети общественного экологического мониторинга межрегионального (международного) уровня. Организация общественного экологического мониторинга в РФ и в Иркутской области.

##### **4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ**

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	1.1.	Законодательная основа экологического мониторинга в Российской Федерации и основные принципы организации. Основные	1,5		Устный опрос, тестирование, устные доклады.	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i>

		организации, осуществляющие мониторинг.				
<b>2</b>	1.2.	Экологическое нормирование.	0,5			<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i>
<b>3</b>	2.1.	Мониторинга потенциально опасных объектов (на примере АЭС и ГЭС).	2		Устный опрос, тестирование, устные доклады.	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
<b>4</b>	2.2.	Биосферные заповедники в разных странах мира в РФ, в Байкальском регионе.	2			<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
<b>5</b>	3.1-3.4.	Анализ данных ежегодного гос.доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области»	8		Устный опрос, тестирование, устные доклады.	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
	3.2	Оценка состояния и прогноз изменений экосистемы озера Байкал.	8		Собеседование, устные доклады.	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
<b>6</b>	4.	Системы мониторинга физических факторов. Оценка некоторых параметров микроклимата учебного помещения.	4		Устный опрос, тестирование, устные доклады, проверка правильности оценки и анализа данных.	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
<b>7</b>	5.1.	Позвоночные и беспозвоночные животные, растения, лишайники, мхи, микроорганизмы – биоиндикаторы состояния природных сред.	4		Устный опрос, тестирование, устные доклады.	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
<b>8</b>	5.2.	Оценка и прогноз изменений медико-экологического состояния города Иркутска.	2			<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
<b>9</b>	6.	Организация общественного экологического мониторинга в РФ и в Иркутской области.	2		Устный опрос, тестирование, устные доклады.	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
<b>10</b>	Итоговое занятие.		2		Решение кроссвордов.	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1-2 недели	Тема 1.1. Теоретические основы и организация экологического мониторинга. Тема 1.2. Нормирование качества окружающей среды.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка доклада и презентации по теме: «Законодательная основа экологического мониторинга в Российской Федерации. Основные организации, осуществляющие мониторинг». Подготовка к тестированию по разделам 1-2. Подготовка к экзамену по вопросам раздела 1 (см. п. VIII).	<b>ОПК-3</b>	<i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
3-5 недели	Тема 2.1. Подходы к классификации видов экологического мониторинга. Уровни экологического мониторинга по территориальному принципу и особенности их реализации. Тема 2.2. Фоновый экологический мониторинг.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов и презентаций по темам: «Крупнейшие биосферные резерваты мира», «Биосферные заповедники в Российской Федерации», «Биосферные заповедники Байкальского региона». Подготовка к тестированию по разделам 1-2. Подготовка к экзамену по вопросам раздела 2 (см. п. VIII).	<b>ОПК-3</b>	<i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
6-9 недели	Тема 3.1. Экологический мониторинг воздушной среды. Тема 3.2. Экологический мониторинг гидросферы. Тема 3.3. Экологический мониторинг недр. Тема 3.4. Экологический мониторинг почв.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов и презентаций по темам: «Состояние атмосферного воздуха в г. Иркутске и Иркутской области», «Долговременный мониторинг изменения климата в Иркутской области», «Состояние гидросферы (поверхностные водоёмы, подземные воды) в г. Иркутске и Иркутской области», «Современное состояние экосистемы озера Байкал», «Состояние недр в г. Иркутске и Иркутской области», «Состояние почв в г. Иркутске и Иркутской области». Подготовка к тестированию по разделу 3. Подготовка к экзамену по вопросам раздела 2 (см. п. VIII).	<b>ОПК-3</b>	<i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
10-12 недели	Тема 4. Существующие нормы и мониторинг воздействия физических факторов.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка доклада и презентации по теме: «Радиационная обстановка на территории Иркутской области». Оформление отчёта о практической работе «Оценка некоторых параметров микроклимата учебного помещения». Подготовка к тестированию по разделам 4-6. Подготовка к экзамену по вопросам раздела 4 (см. п. VIII).	<b>ОПК-3</b>	<i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>

13-15 недели	Тема 5.1. Биоиндикация. Тема 5.2. Здоровье населения как интегральная характеристика состояния окружающей среды.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов и презентаций по темам: «Позвоночные животные – биоиндикаторы состояния природных сред», «Беспозвоночные животные – биоиндикаторы состояния природных сред», «Микроорганизмы – биоиндикаторы состояния природных сред», «Растения – биоиндикаторы состояния природных сред», «Лишайники и мхи – биоиндикаторы состояния природных сред», «Медико-экологическая характеристика города Иркутска и Иркутской области». Подготовка к тестированию по разделам 3-6. Подготовка к экзамену по вопросам раздела 5 (см. п. VIII).	<b>ОПК-3</b>	<i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
16-17 недели	Тема 6. Общественный экологический мониторинг.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка доклада и презентации по теме «Организация общественного экологического мониторинга в РФ и в Иркутской области». Подготовка к тестированию по разделам 3-6. Подготовка к экзамену по вопросам раздела 6 (см. п. VIII).	<b>ОПК-3</b>	<i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
18 неделя	Итоговое занятие.	Подготовка кроссворда, включающего термины / понятия по всем темам дисциплины.	<b>ОПК-3</b>	<i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Экологический мониторинг» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных вопросов, не изложенных в лекции: рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.
- Подготовка к практическим занятиям (семинарам).
- Подготовка докладов.
- Подготовка к тестированию по отдельным разделам дисциплины.
- Подготовка к экзамену.

*Устный доклад* – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Критерии оценивания устного доклада:

- Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.

- Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.

- Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.

- Оценка «неудовлетворительно». Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.

В качестве итогового задания по дисциплине студенты создают *кроссворд*, вопросы которого должны охватить все изученные в рамках дисциплины темы. Количество вопросов в кроссворде – не менее 15. Критерии оценки: формулировка вопросов (грамотные, интересные, соответствуют изученному материалу, охватывающие все темы); оформление задания (аккуратность и индивидуальный подход (можно подобрать иллюстрации в тему или сделать вопросы с картинками)).

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):** не предусмотрены учебным планом.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) перечень литературы**

Дрюккер В.В. Методы экологического мониторинга: учеб. пособие / В. В. Дрюккер; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 1999. - 56 с. - ISBN нет

Методология оценки состояния экосистем: учеб. пособие / О. М. Кожова и др. - Ростов н/Д : ЦВВР, 2000. - 127 с. - ISBN 5941530072

Природопользование: учеб. для студ. вузов, обуч. по экон. спец. / Э. А. Арустамов, А. Е. Волощенко, Г. В. Гуськов и др. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К', 2005. - 310 с. - ISBN 5-94798-695-7

Потапова Е.В. Экологический мониторинг: учеб. пособие / Е. В. Потапова; рец.: С. В. Солодянкина, О. А. Бархатова; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. - 162 с. - ISBN 978-5-9624-1079-1

Экологический мониторинг: учебное пособие / ред. Т. Я. Ашихмина. - 4-е изд. - М.: Академ. проект: Альма Матер, 2008. - 415 с. - ISBN 978-5-902766-47-6

### **б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- Электронная библиотека ИГУ: <http://library.isu.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru>
- ЭЧЗ «БиблиоТех»: <https://isu.bibliotech.ru>
- ЭБС «Издательство «Лань»»: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Рукопт»: <http://rucont.ru>
- ЭБС «Айбукс»: <http://ibooks.ru>
- ООО «РУНЭБ»: <http://elibrary.ru>
- Информационное экологическое агенство / ИНЭКА: <http://www.ineca.ru>
- Сайт Министерства природных ресурсов РФ: <http://www.mnr.gov.ru>
- Закон РФ "Об охране окружающей природной среды": <http://www.consultant.ru/popular/okrsred>
- Официальный портал Иркутской области: <http://irkobl.ru>
- Официальный портал города Иркутска: <http://admirk.ru>
- Сайт Росгидромета (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды): [www.meteorf.ru](http://www.meteorf.ru)
- Сайт Ростехнадзора (Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору): <http://www.gosnadzor.ru/>
- Сайт Росприроднадзора (Федеральная служба по надзору в сфере природопользования): <http://control.mnr.gov.ru/>
- Сайт Роснедр (Федеральное агентство по недропользованию): [www.rosnedra.com](http://www.rosnedra.com)
- Сайт Федерального агентства водных ресурсов: <http://voda.mnr.gov.ru>

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

#### ***Аудитория для проведения занятий лекционного типа.***

Аудитория оборудована: *специализированной* (учебной) *мебелью* на 100 посадочных мест; *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Экологический мониторинг»: проектор Epson EB-X05, экран Digis;

*учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Экологический мониторинг» в количестве 4 шт., презентации по каждой теме программы.

#### ***Аудитория для проведения занятий практического типа.***

Аудитория оборудована: *специализированной* (учебной) *мебелью* на 20 посадочных мест; *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Экологический мониторинг»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.;

*учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Экологический мониторинг» в количестве 4 шт., презентации по каждой теме программы.

#### ***Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы.***

Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой;

оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок Pentium G850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок Pentium D 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ G955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVedia Ecot.

С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

#### ***Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.***

Аудитория оборудована: специализированной мебелью на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Сейф – 1 шт.; Шкаф-купе - 2 шт.; Принтер цв. Canon LBR-5050 Laser Printer; Принтер Canon LBP-3010; Ноутбук Lenovo G580 – 1 шт.

### **6.2. Программное обеспечение:**

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

Foxit PDF Reader 8.0;

LibreOffice 5.2.2.2;

Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Презентации по всем темам курса.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Экологический мониторинг» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Экологический мониторинг» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием докладов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов..

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Экологический мониторинг» используются следующие технологии:

▪ кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

▪ интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### ***Оценочные средства для входного контроля***

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется тест и собеседование. В процессе собеседования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения по дисциплине «Экологический мониторинг», определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

### ***Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета***

В рамках дисциплины «Экологический мониторинг» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- тестирование;
- доклад;
- контроль самостоятельной работы.

#### Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- перечень тем докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС),
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ОПК-3 (см. п. III).

#### *Темы для самостоятельной работы (в т.ч. подготовки докладов):*

- Международные и национальные программы мониторинга окружающей среды.
- Законодательная основа экологического мониторинга в Российской Федерации.
- Крупнейшие биосферные резерваты мира
- Основные организации, осуществляющие экомониторинг в РФ.
- Биосферные заповедники в Байкальском регионе..
- Состояние атмосферного воздуха в г. Иркутске и Иркутской области.
- Долговременный мониторинг изменения климата в Иркутской области.
- Состояние гидросферы (поверхностные водоёмы, подземные воды) в г. Иркутске и Иркутской области.
- Современное состояние экосистемы озера Байкал.
- Состояние недр в г. Иркутске и Иркутской области.
- Состояние почв в г. Иркутске и Иркутской области.
- Радиационная обстановка на территории Иркутской области
- Позвоночные животные – биоиндикаторы состояния природных сред.
- Беспозвоночные животные – биоиндикаторы состояния природных сред.
- Микроорганизмы – биоиндикаторы состояния природных сред.
- Растения – биоиндикаторы состояния природных сред.
- Лишайники и мхи – биоиндикаторы состояния природных сред.
- Медико-экологическая характеристика города Иркутска и Иркутской области.
- Организация общественного экологического мониторинга в РФ и в Иркутской области.

#### *Демонстрационный вариант заданий для текущего контроля:*

##### по разделам 1-2:

Задание 1. Выберите один правильный ответ.

1. В задачи экологического мониторинга НЕ входит
- организация систематических наблюдений за изменением экосистемы
  - оценка наблюдаемых изменений, выявление антропогенных эффектов
  - прогноз и определение тенденций в изменении экосистемы
  - деятельность по управлению (регулированию) качеством среды

...

7. Тепловое, световое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное воздействие - разновидности
- химического загрязнения
  - физического загрязнения
  - биологического загрязнения
  - визуального загрязнения

...

16. Мониторинг параметров окружающей среды в районе аварии на АЭС – это частный случай
- фонового мониторинга
  - импактного мониторинга
  - глобального мониторинга

...

Задание 2. Установите соответствие:

Примеры загрязнения ОС	Виды загрязнения ОС
А. «Цветение» водоёма	1. Химическое
Б. Куча строительного мусора на поляне	2. Физическое
В. Шум взлетающего самолёта	3. Биологическое
Г. Выбросы выхлопных газов автомобиля	4. Визуальное

...

Задание 3. Запишите ответ:

- 3.2. Процесс привнесения в среду или возникновения в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, биологических агентов, оказывающих негативное воздействие - \_\_\_\_\_

по разделу 3:

Задание: Найдите утверждение, в котором допущена ошибка (обведите его порядковый номер) и исправьте ошибку либо дополните неполное утверждение.

- Передвижной пост предназначен для регулярного отбора проб воздуха в том случае, когда невозможно (нецелесообразно) установить стационарный пост или необходимо более детально изучить состояние загрязнения воздуха в отдельных районах, например в новых жилых районах.

...

- Количество вредных выбросов, поступающих в атмосферный воздух от автотранспорта, зависит только от качественного и количественного состава парка автомобилей.

по разделам 4-6:

Задание 1. Выберите один правильный ответ.

- Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов, называется
  - аэрокосмическим
  - титриметрических
  - биоиндикационным

...

- Медико-экологический мониторинг по сути является особой разновидностью
  - физико-химического мониторинга
  - биологического мониторинга

г) демографического мониторинга

...

Задание 2: Дайте определение следующим понятиям:

2.1. Микроклимат помещения \_\_\_\_\_

---

### ***Оценочные материалы для промежуточной аттестации***

Форма промежуточной аттестации - **экзамен**. Система оценок: пятибалльная. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ОПК-3, заявленной в п. III.

*Примерный список вопросов для промежуточной аттестации:*

#### **Раздел 1**

1. Определение экологического мониторинга и его задачи. Общие представления о мониторинге окружающей среды.
2. Научные основы экологического мониторинга. Значение работ И. П. Герасимова, И. А. Израэля в разработке теории экологического мониторинга.
3. Международные и национальные программы мониторинга окружающей среды. Законодательная основа и основные принципы организации экологического мониторинга в Российской Федерации и
4. Загрязнение окружающей среды: определение, виды, экологические последствия загрязнения.
5. Санитарно-гигиенические нормативы, порог вредного воздействия.
6. Критерии определения класса опасности загрязняющих веществ. Научно-технические нормативы воздействия на окружающую среду.

#### **Раздел 2**

7. Виды экологического мониторинга, принципы их классификаций.
8. Уровни экологического мониторинга по территориальному принципу: глобальный, региональный, национальный, локальный. Цели, задачи, методы, особенности организации различных уровней экологического мониторинга.
9. Мониторинг источника загрязнения (точечный мониторинг): основные понятия, организация и задачи, типовая структура, схемы и процедуры.
10. Мониторинга потенциально опасных объектов. Импактный мониторинг.
11. Фоновый экологический мониторинг: определение, особенности, цели, задачи. Формирование фонового загрязнения окружающей среды. Основные методы, виды и особенности организации фонового мониторинга.
12. Биосферные заповедники: определение, история создания, функции, зонирование. Примеры биосферных резерватов в РФ и в Байкальском регионе.

#### **Раздел 3**

13. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения атмосферы, рекомендуемые методы.
14. Организация мониторинга атмосферного воздуха: стационарные, маршрутные и передвижные посты наблюдений; программы мониторинга. Мониторинг загрязнения воздуха автотранспортом.
15. Атмосфера как один из основных метеорологических и климатообразующих факторов. Как связаны экологический мониторинг атмосферы и метеорология /синоптика.
16. Контроль качества воды. Отбор проб воды. Организация и проведение мониторинга вод.
17. Особенности организации экологического мониторинга озера Байкал: законодательная основа, цели и методы.

18. Государственный мониторинг состояния недр или геологической среды (ГМСН). Цель, основные задачи. Подсистемы ГМСН.

19. Экологический мониторинг почв. Актуальность проблемы контроля состояния и охраны почв. Основные нормативные документы, регламентирующие государственный мониторинг земель. Организация и проведение мониторинга почв.

#### Разделы 4-6

20. Составляющие микроклимата помещений: температуры воздуха, вентиляция, влажность, освещённость и наличие излучений. Существующие нормы и контроль воздействия физических факторов.

21. Шумовое загрязнение: основные понятия, история вопроса, последствия шумового загрязнения. Организация и методы мониторинга шумового загрязнения.

22. Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественные и техногенные уровни радиационного фона. Системы радиационного мониторинга.

23. Биоиндикация: история биоиндикационных исследований, основные понятия и термины. Виды, уровни и методы биоиндикации. Плюсы и минусы биоиндикационных методов мониторинга.

24. Определение здоровья, его слагаемые. Специфические черты медико-экологического мониторинга.

25. Объекты, задачи общественного экологического мониторинга. Основные принципы функционирования.

#### Разработчик:

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

доцент  
(занимаемая должность)

Е.А. Мишарина  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и профилю подготовки «Экологическая экспертиза».

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных.

«10» марта 2025 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой  Е.А. Мишарина

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*