



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Кафедра гидрологии и природопользования



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.О.06 «Информационные технологии в задачах мониторинга загрязнения окружающей среды»

Направление подготовки 05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки Информационные технологии в гидрометеорологии

Квалификация выпускника - магистр  
Форма обучения очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «15» мая 2023г.  
Председатель, канд. геогр. наук, доцент

 С.Ж. Воложжина

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования:

Протокол №11 от 12.05.2023.

Зав. кафедрой  Е.Н. Сутырина

Иркутск 2023г.

## Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	7
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	7
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
4.3 Содержание учебного материала	12
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	12
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	13
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	14
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	14
а) перечень литературы	14
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	15
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	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. Цели и задачи дисциплины (модуля):**

**Цели:** формирование у студентов знаний, умений, навыков и компетенций в области современных информационных технологий обработки и анализа информации, использование специализированных программных средств для сбора, хранения и визуального представления данных экологического мониторинга.

**Задачи:** дисциплина направлена на обеспечение таких общепрофессиональных компетенций как «фундаментальные основы профессиональной деятельности» и «применение информационно-коммуникационных технологий» посредством:

- изучения основ современных информационных технологий обработки и анализа пространственно-распределённых данных;
- обучения работе с программными средствами общего назначения и офисными пакетами;
- обучение использованию в профессиональной деятельности средств поиска и обмена информацией;
- обучение использованию специализированных программных средства для экологических расчетов.

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

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Информационные технологии в задачах мониторинга загрязнения окружающей среды» относится к обязательной части.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.04 «Информационное обеспечение гидрометеорологической деятельности»;

Б1.О.05 «Современные проблемы гидрометеорологии»;

Б1.В.01 «Работа с базами данных и статистический анализ в гидрометеорологии»;

Б1.В.ДВ.01.02 «Компьютерные технологии в гидрометеорологии».

Таким образом, совокупность разделов, включенных в программу дисциплины «Информационные технологии в задачах мониторинга загрязнения окружающей среды», представляет собой важный этап единой системы подготовки бакалавров по профилю экологической безопасности и управления природопользованием. Успешное освоение материала данной дисциплины возможно при условии овладения студентами фундаментальными знаниями в рамках курса указанных выше дисциплин.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б1.О.08 «Программные средства анализа гидрометеорологической информации»

Б1.В.07 «Международное сотрудничество в реализации информационных технологий в гидрометеорологии»

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.04.04 «Гидрометеорология»:

ОПК-2 – способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды, а также разрабатывать прогнозы (погоды, состояния климата и гидрологических объектов) различной заблаговременности;

ОПК-4 - способен решать научно-исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности и создавать технологические наукоемкие продукты с использованием информационно-коммуникационных технологий.

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

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<p align="center"><i>ОПК-2</i></p> <p>Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды, а также разрабатывать прогнозы (погоды, состояния климата и гидрологических объектов) различной заблаговременности</p>	<p align="center"><i>ОПК-2.1</i></p> <p>Определяет актуальные задачи исследований в гидрометеорологии, в том числе для прогнозирования гидрометеорологических характеристик различной заблаговременности</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состояние и перспективы развития информационных технологий; основные принципы и методы геоинформатики; разнообразие и особенности программных средств</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с информацией из различных источников для решения профессиональных задач</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры.</li> </ul>
	<p align="center"><i>ОПК-2.2</i></p> <p>Применяет базовые теоретические знания и практические методы анализа и прогнозирования объектов атмосферы и гидросферы на разных пространственно-временных интервалах</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий и обладать базовыми знаниями для обработки информации и анализа данных в области экологического мониторинга</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять ввод и обработку цифровой пространственной информации; редактировать пространственные объекты и атрибутивные данные</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования программных средств в области экологии, умением создавать базы данных.</li> </ul>

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<p><i>ОПК-4</i> Способен решать научно-исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности и создавать технологические наукоемкие продукты с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><i>ОПК-4.2.</i> Применяет знания и практические навыки работы с гидрометеорологических базами данных, включая данные Реанализов, гидрометеорологическими информационными системами, программными средствами обработки и выходными данными прогностических моделей</p>	<p><i>Знать:</i> - основы сбора, обработки, систематизации, анализа экологической информации</p> <p><i>Уметь:</i> - применить наиболее оптимальные методы обработки данных мониторинга</p> <p><i>Владеть:</i> - навыками сбора и обработки экологической информации; программными продуктами систематизации и анализа экологической информации</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа, в том числе 0,48 зачетных единиц

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/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Тема 1. Общие сведения о дисциплине	2	7		3	6		2	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
2	Тема 2. Глобальные экологические проблемы, здоровье и качество окружающей среды	2	7		3	6	1	16	Отчет по практической работе;

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
									Отчет по самостоятельной работе
3	Тема 3. Современные средства и методы оценки состояния окружающей среды	2	7		3	6	1	16	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
4	Тема 4. Экологический мониторинг	2	9		3	6	1	16	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
5	Тема 5. Показатели качества окружающей среды	2	11		3	6	1	16	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
6	Тема 6. Управление качеством	2	10		3	6	1	16	Отчет по

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоя тельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	окружающей среды								практической работе; Отчет по самостоятельной работе
	<b>Контроль самостоятельной работы</b>	2	8						
	<b>Промежуточная аттестация</b>	31							<b>Экзамен</b>
<b>Итого часов</b>			<b>180</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>82</b>	



#### 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.)		
2	Тема 1. Общие сведения о дисциплине	Работа с дополнительной литературой	В течение семестра	2	Конспект	ОЛ*-1,2 ДЛ** - 1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-7)
2	Тема 2. Глобальные экологические проблемы, здоровье и качество окружающей среды	Работа с дополнительной литературой	В течение семестра	16	Конспект	ОЛ*-1,2 ДЛ** - 1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-7)
2	Тема 3. Современные средства и методы оценки состояния окружающей среды	Работа с дополнительной литературой	В течение семестра	16	Конспект	ОЛ*-1,2 ДЛ** - 1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-7)
2	Тема 4. Экологический мониторинг	Работа с дополнительной литературой	В течение семестра	16	Конспект	ОЛ*-1,2

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Тема 5. Показатели качества окружающей среды	Работа с дополнительной литературой	В течение семестра	16	Конспект	ДЛ** - 1-5
2	Тема 6. Управление качеством окружающей среды	Работа с дополнительной литературой	В течение семестра	16	Конспект	ОЛ*-1,2 ДЛ** - 1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-7)
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>82</b>		
ОЛ- основная литература ДЛ – дополнительная литература						

### 4.3 Содержание учебного материала

#### Тема 1. Общие сведения о дисциплине

*Предмет, цели и задачи. Современные информационные системы и технологии. Информация в современном обществе. Науки об окружающей среде и области их применения. Научные методы исследования принципов и законов природы.*

#### Тема 2. Глобальные экологические проблемы, здоровье и качество окружающей среды

*Современные экологические проблемы: демография, изменение климата, парниковый эффект, проблема истощения озонового слоя, кислотные осадки, деградация природных вод и почв. Экологически опасные факторы, влияние их на здоровье человека.*

#### Тема 3. Современные средства и методы оценки состояния окружающей среды

*Приборы для оценки состояния окружающей среды. Программные средства. Функциональные системы. Система автоматизированного офиса и принятие решений.*

#### Тема 4. Экологический мониторинг

*Использование данных экологического мониторинга в управлении качеством окружающей среды. Информация экологического мониторинга. Структура наблюдательной сети. Мониторинг, оценка и прогноз состояния окружающей природной среды на основе современных информационных технологий.*

#### Тема 5. Показатели качества окружающей среды

*Показатели качества атмосферного: ИЗА, КИЗА, СИ, НП; показатели качества водных объектов: ИКВ, ИЗВ, ИИЭС, УКИЗВ; показатели качества почв: Zc*

#### Тема 6. Управление качеством окружающей среды

*Экологическая информация (базовая, оперативная, сигнальная). Иерархия деятельности, базирующейся на экологической информации (профилактическая, оперативная, чрезвычайная). Механизм принятия решений по управлению качеством окружающей среды на локальном, региональном и глобальном уровнях.*

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

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	Тема 1	Работа с информационными ресурсами Иркутского УГМС, сайта Министерства природных ресурсов, базой данных мониторинга оз.Байкал	1		Отчет	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4 ОПК-4.2.
2	Тема 2	Работа с информационными ресурсами ВОЗ, международными	1		Отчет	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
		сайтами/базами данных мониторинга парниковых газов				ОПК-4 ОПК-4.2.
3	Тема 3	Описание приборной базы для осуществления мониторинга	1		Отчет	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4 ОПК-4.2.
4	Тема 4	Формирование сети мониторинга атмосферного воздуха, водных объектов, почв	1		Отчет	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4 ОПК-4.2.
5	Тема 5	Расчет ИЗА, КИЗА, СИ, НП, ИЗВ, ИКВ, ИИЭС, УКИЗВ, Zc	2		Расчетная работа	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4 ОПК-4.2.
6	Тема 6	Работа с базами объектов НВОС различных категорий неблагоприятного воздействия и риска	1		Отчет	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4 ОПК-4.2.

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

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Тема 1	Дать описание применимости современных информационных систем и технологий для осуществления экологического мониторинга	ОПК-2  ОПК-4	ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4.2.
2	Тема 2	Дать описание системе регулирования выброс парниковых газов и контроля за их поступлением на территории России и зарубежных стран	ОПК-2  ОПК-4	ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4.2.

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
3	Тема 3	Составить перечень основных методов анализа состояния окружающей среды и соотнести с возможной приборной базой, применяемой для оценки	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.2.
4	Тема 4	Оценить применимость различных методов мониторинга для различных объектных типов мониторинга, а также уровней.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.2.
5	Тема 5	Составить перечень нормативных документов, регламентирующих расчет основных показателей качества окружающей среды, с описанием основных положений	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.2.
6	Тема 6	Описать систему взаимодействия государственных органов с общественностью для передачи информации о загрязнении окружающей среды.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.2.

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

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине «Информационные технологии в задачах мониторинга загрязнения окружающей среды». Код доступа: bmnwhw.

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

#### **а) перечень литературы**

##### **Основная:**

1. Экологический мониторинг [Текст] : учеб. пособие / Е. В. Потапова ; рец.: С. В. Солодянкина, О. А. Бархатова ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 162 с. ; 20 см. - ISBN 978-5-9624-1079-1.

2. Экологический мониторинг [Текст] : учебное пособие / ред. Т. Я. Ашихмина. - 4-е изд. - М. : Академ. проект : Альма Матер, 2008. - 415 с. ; 21 см. - (Gaudeamus). - ISBN 978-5-8291-0955-4. - ISBN 978-5-902766-47-6.

#### **Дополнительная:**

1. Методология оценки состояния экосистем [Текст] : учеб.пособие / О.М.Кожова и др. - Ростов н/Д : ЦВВР, 2000. - 127 с. ; 22см. - ISBN 5941530072.

2. Экологический и технический мониторинг биоповреждающих объектов [Текст] / Б. Н. Огарков [и др.] ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Время странствий, 2012. - 94 с. : цв. ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 91-93.

3. Музалевская, Ольга Васильевна. Антропогенное воздействие на атмосферу [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / О. В. Музалевская ; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : ИГУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. - (Труды ученых ИГУ). - Систем. требования: процессор Pentium I и выше ; ОЗУ 64 Мб ; операц. система Windows 95/98/2000/XP ; CD-ROM привод ; программа Adobe Acrobat Reader 3.0 и выше ; мышь. - Загл. с контейнера. - (в кор.)

4. Тихонова, И. О. Экологический мониторинг атмосферы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии" / И. О. Тихонова. - 2-е изд., перераб. и доп. - ЭВК. - М. : Форум : Инфра-М, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-91134-667-6. - ISBN 978-5-16-006032-3

5. Тихонова, И. О. Экологический мониторинг водных объектов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии" / И. О. Тихонова. - ЭВК. - М. : Форум : Инфра-М, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-91134-666-9. - ISBN 978-5-16-006033-0

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

1. <https://docs.cntd.ru> – электронный фонд правовых и нормативно-технических документов

3. <https://www.consultant.ru> – КонсультантПлюс

4. [www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru) – Министерство природных ресурсов

5. [www.eco-mnperu.narod.ru/book](http://www.eco-mnperu.narod.ru/book) - Ежегодник «Россия в окружающем мире»

6. <https://www.un.org/ru/> - сайт ООН

7. <http://www.feerc.ru/baikal/ru/monitoring> - Информация о загрязнении окружающей среды в районе озера Байкал

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

Лекционные занятия проходят в аудитории на 30 посадочных мест с мультимедийным оборудованием и учебной мебелью.

Практические занятия, требующие использование персональных компьютеров проходят в компьютерном классе на 14 посадочных мест.

### **6.2. Программное обеспечение:**

Для выполнения практических работ используются следующие пакеты специализированных программ:

- Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «Эколог»;
- Программа для расчета нормативов допустимых сбросов «НДС-Эколог»;
- Специализированные стандартные компьютерные программы для создания экологической отчетности («2-ТП (воздух)», «2-ТП (водхоз)», «2-ТП (отходы)», «Экологические платежи предприятия»).

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

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Персональные компьютеры для выполнения практических и самостоятельных работ.

По каждой теме дисциплины подготовлены презентации, размещенные в открытом доступе в ЭИОС.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

**Проектная технология:** организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

**Обучение критическому мышлению:** построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

**Станционное обучение:** организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

### Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Общие сведения о дисциплине	Лекция	Информационные технологии	3
2	Глобальные экологические проблемы, здоровье и качество окружающей среды	Лекция	Информационные технологии	3
3	Современные средства и методы оценки	Лекция	Информационные технологии	3

	состояния окружающей среды			
4	Экологический мониторинг	Лекция	Информационные технологии	3
5	Показатели качества окружающей среды	Лекция/Практическая работа	Информационные технологии/Проблемное обучение	3/6
6	Управление качеством окружающей среды	Лекция	Информационные технологии	3
Итого часов				18 лекций/6 практики

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

### 8.1 Оценочные материалы (ОМ):

*Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены.*

*Оценочные материалы текущего контроля*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Общие сведения о дисциплине	Знает предмет, цели и задачи. Современные информационные системы и технологии. Научные методы исследования принципов и законов природы.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4 ОПК-4.2.
Глобальные экологические проблемы, здоровье и качество окружающей среды	Знает современные экологические проблемы: демография, изменение климата, парниковый эффект, проблема истощения озонового слоя, кислотные осадки, деградация природных вод и почв. Знает и умеет определять экологически опасные факторы, влияние их	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4 ОПК-4.2.



Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	на здоровье человека.		
Современные средства и методы оценки состояния окружающей среды	Знает и умеет работать с приборами для оценки состояния окружающей среды. Программные средства. Функциональные системы. Система автоматизированного офиса и принятие решений.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4 ОПК-4.2.
Экологический мониторинг	Знает как использовать и использует данные экологического мониторинга в управлении качеством окружающей среды. Информация экологического мониторинга. Структура наблюдательной сети. Мониторинг, оценка и прогноз состояния окружающей природной среды на основе современных информационных технологий.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4 ОПК-4.2.
Показатели качества окружающей среды	Знает расчетные формулы, условия применения и умеет рассчитывать показатели качества атмосферного: ИЗА, КИЗА, СИ, НП; показатели качества водных объектов: ИКВ, ИЗВ, ИИЭС, УКИЗВ; показатели качества почв: Zc	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2  ОПК-4 ОПК-4.2.
Управление качеством	Знает различия в	Владеет материалом	ОПК-2

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
окружающей среды	экологической информации (базовая, оперативная, сигнальная). Иерархия деятельности, базирующейся на экологической информации (профилактическая, оперативная, чрезвычайная). Механизм принятия решений по управлению качеством окружающей среды на локальном, региональном и глобальном уровнях.	данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	<i>ОПК-2.1</i> <i>ОПК-2.2</i>  <i>ОПК-4</i> <i>ОПК-4.2.</i>

*Текущий контроль в виде проверки отчета* по практической или самостоятельной работе, предполагает следующие варианты оценивания:

Оценка выполнения практических (самостоятельных) работ. Отметка "отлично" ставится, если студент:

- 1) правильно определил цель задания;
- 2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений или расчетов;
- 3) самостоятельно и рационально выбрал для работы необходимые методы, все измерения выполнил в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- 4) научно грамотно, логично описал результаты и сформулировал выводы. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) проявляет организационно-трудовые умения;
- 7) измерения осуществляет по плану с учетом правил работы с оборудованием.

Отметка "хорошо" ставится, если студент выполнил требования к оценке "отлично", но:

- 1) измерения проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- 2) или было допущено два-три недочета;
- 3) или измерения/расчет проведен не полностью;
- 5) или в описании результатов допустил неточности, выводы сделал неполные.

Отметка "удовлетворительно" ставится, если студент:

- 1) правильно определил цель задания; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;

- 2) или подбор материалов, методов работы по началу опыта провел с помощью преподавателя; или в ходе проведения измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;

3) измерения/расчет проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;

4) допускает грубую ошибку в ходе измерения/расчета (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил при работе с приборами), которая исправляется по требованию преподавателя.

Отметка "неудовлетворительно" ставится, если студент:

1) не определил самостоятельно цель задания; выполнил работу не полностью, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2) или измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "удовлетворительно";

4) допускает две (и более) грубые ошибки в ходе измерений/расчетов, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил работы с приборами, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.

### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена.**

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену:

1. Какова основная концепция мониторинга?
2. Дайте определение термину «экологический мониторинг».
3. Каково происхождение понятия «экологический мониторинг»?
4. Когда появился термин «мониторинг»?
5. Какова цель мониторинга?
6. Перечислите задачи мониторинга.
7. Для чего нужен мониторинг?
8. В чем связь и различия между мониторингом и контролем?
9. Какая классификация мониторинга существует?
10. Какие виды мониторинга выделяют по способу получения информации?
11. Что такое производственный экологический мониторинг?
12. Какова цель производственного экологического мониторинга, где и когда он осуществляется?
13. В чем состоят цели и задачи государственного мониторинга водных объектов?
14. Какие выделяют уровни государственного мониторинга водных объектов?
15. Сколько существует категорий пунктов контроля качества водных объектов?
16. Какие показатели являются приоритетными для водных объектов?
17. Сколько и какие программы осуществляются в рамках государственного мониторинга водных объектов?
18. Какие мероприятия включают в программу государственного мониторинга водных объектов?
19. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.
20. Классификация водных объектов.
21. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения пестицидами.
22. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.
23. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами при транспортировке по трубопроводу.
24. Общие требования охраны поверхностных вод от загрязнения минеральными удобрениями.
25. Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше.

26. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.
27. Перечень видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне Байкальской природной территории.
28. Государственное регулирование в области охраны озера Байкал.
29. Нормативы предельно допустимых воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал.
30. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения.
31. Нормативы качества воды водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
32. Ориентировочно-допустимые уровни воздействия на воды водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
33. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.
34. Классификация водных объектов.
35. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения пестицидами.
36. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.
37. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами при транспортировке по трубопроводу.
38. Общие требования охраны поверхностных вод от загрязнения минеральными удобрениями.
39. Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше.
40. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.
41. Перечень видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне Байкальской природной территории.
42. Государственное регулирование в области охраны озера Байкал.
43. Нормативы предельно допустимых воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал.
44. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения.
45. Нормативы качества воды водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
46. Ориентировочно-допустимые уровни воздействия на воды водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
47. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод.
48. Правила отбора проб поверхностных вод суши.
49. Организация и функционирование подсистемы мониторинга состояния трансграничных поверхностных вод.
50. Проведение расчетов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков.
51. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям.
52. Организация и функционирование системы специальных наблюдений за состоянием поверхностных вод суши в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата.
53. Правила ведения учета поверхностных вод.
54. Водные объекты, подлежащие федеральному государственному надзору в области использования и охраны водных объектов.
55. Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий.
56. Методы, применяемые при осуществлении водохозяйственного районирования.
57. Методы, применяемые при осуществлении гидрографического районирования.

58. Правила внесения сведений в государственный водный реестр.
59. Порядок разработки, утверждения и реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов.
60. Порядок заключения договоров водопользования.
61. Правила использования водохранилищ.
62. Правила установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов.
63. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов.
64. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения.

**Разработчики:**

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

доцент  
(занимаемая должность)

А.В. Ахтиманкина  
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования  
протокол №11 от 12.05.2023

Зав. кафедрой  Е.Н. Сутырина

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

**Лист согласования, дополнений и изменений  
в рабочую программу дисциплины  
на 2024/2025 учебный год**

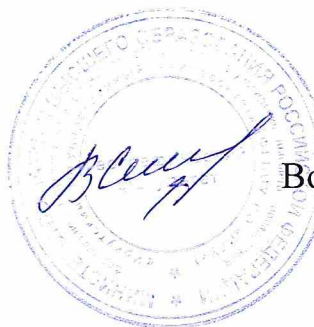
1. Внести изменения:

- 1) наименование п.8.1 «*Оценочные средства (ОС)*» изложить в новой редакции – «*Оценочные материалы (ОМ)*»
- 2) наименование «*Оценочные средства для входного контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы для входного контроля*»
- 3) наименование «*Оценочные средства текущего контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы текущего контроля*»

2. Внести дополнения:

- 1) Добавить в п.6.2 Программное обеспечение ссылку на реестр ПО на 2024 г. - <https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/license/.galleries/docs/Reestr-PO-all-2024.xlsx>

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.