МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Лабораторные занятия	12	12	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	12	12	часов
Курсовая работа	18	18	часов
Самостоятельная работа	60	60	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	5
Курсовая работа	5

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 85563

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Ознакомление с принципами, методами и устройствами, применяемыми при контроле состояния среды обитания; методами прогнозирования экологической обстановки и чрезвычайных ситуаций.

1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомить с теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для выбора методов осуществления мониторинга и приборов контроля среды обитания, прогнозирования экологической обстановки и чрезвычайных ситуаций.
2. Изучить системы организации государственного и производственного экологического контроля.
3. Уметь определять физико-химическими методами величины, необходимые для оценки экологического состояния изучаемой среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 85563

ПК-4. Способен осуществлять экологический мониторинг, разрабатывать рекомендации по применению природоохранных биотехнологий для очистки загрязненных объектов	ПК-4.1. Знает принципы проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	Знать: - теоретические основы, лежащие в основе методов и средств контроля среды обитания, основные характеристики средств контроля; - методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ; - принципы проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий
	ПК-4.2. Умеет проводить мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	Уметь: - выбирать и применять методы и приборы для контроля состояния среды обитания; методы полевых исследований для сбора экологических данных, картографические материалы, космические и аэрофотоснимки при проведении исследований и работ экологической направленности; - проводить мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий
	ПК-4.3. Владеет основными принципами проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	Владеть навыками применения принципов организации и проведении мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий для решения экологических проблем

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	84	84
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия	12	12
Курсовая работа	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	60	60
Написание отчета по курсовой работе	25	25

Согласована на портале № 85563

Подготовка к тестированию	7	7
Выполнение практического задания	16	16
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	6
Написание отчета по лабораторной работе	6	6
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр							
1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	2	8	-	18	5	33	ПК-4
2 Научные основы экологического мониторинга	2	6	-		7	15	ПК-4
3 Экологический мониторинг воздушной среды	2	4	4		7	17	ПК-4
4 Экологический мониторинг водных объектов	4	8	4		11	27	ПК-4
5 Экологический мониторинг почв, земель, недр	2	6	4		13	25	ПК-4
6 Экологический мониторинг биологических ресурсов	2	2	-		9	13	ПК-4
7 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	4	2	-		8	14	ПК-4
Итого за семестр	18	36	12	18	60	144	
Итого	18	36	12	18	60	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
5 семестр			

Согласована на портале № 85563

1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	Понятие об экологическом мониторинге. Международные и национальные программы мониторинга окружающей среды. Законодательная основа экологического мониторинга в Российской Федерации. Загрязнение окружающей среды. Загрязняющие вещества и их распространение в окружающей среде. Экологические последствия загрязнения. Виды экологического мониторинга, принципы их классификаций. Уровни мониторинга. Цели, задачи, методы различных уровней экологического мониторинга. Понятие о производственном экологическом контроле	2	ПК-4
	Итого	2	
2 Научные основы экологического мониторинга	Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения - предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые выбросы (ПДВ), предельно-допустимые уровни (ПДУ), предельно-допустимые сбросы (ПДС)	2	ПК-4
	Итого	2	
3 Экологический мониторинг воздушной среды	Метеорологические условия и распространение загрязняющих веществ. Механизмы, приводящие к уменьшению концентрации загрязняющих веществ в атмосфере. Виды мониторинга атмосферы. Методика отбора проб. ПДК в воздушной среде. Программы наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха на стационарных постах. Основные методы анализа вредных примесей в атмосфере. Критерии экстремально высокого загрязнения атмосферы. Снеговой покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха. Государственная система наблюдений. Производственный экологический контроль атмосферного воздуха	2	ПК-4
	Итого	2	
4 Экологический мониторинг водных объектов	Основные понятия о водных объектах. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы водных объектов. Стационарные и временно-экспедиционные посты. Периодичность проведения контроля и виды программ контроля по гидрохимическим показателям. Методы отбора проб воды в зависимости от размера водотока. Особенности отбора проб вод подземных источников. Производственный экологический контроль водных объектов	4	ПК-4
	Итого	4	

Согласована на портале № 85563

5 Экологический мониторинг почв, земель, недр	Экологические функции почвы. Виды и причины деградации почв. Категории земель по целевому назначению в Российской Федерации. Основные нормативные документы, регламентирующие государственный мониторинг земель. Мониторинг сельскохозяйственных земель. Необходимые показатели для расчета платы за ущерб от загрязнения земель химическими веществами. Методы исследования почв. Отбор проб почв и пробоподготовка. Классификация ландшафтов по условиям и особенностям миграции химических элементов. Составление картосхемы. Контроль в области использования и охраны земель и почв. Производственный экологический контроль в области обращения с отходами	2	ПК-4
	Итого	2	
6 Экологический мониторинг биологических ресурсов	Растения и животные как индикатор экологического состояния конкретной локальной территории. Отбор проб и пробоподготовка. Перспективные объекты биологических исследований. Объем выборки и хранение материала.	2	ПК-4
	Итого	2	
7 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	Различные анализаторы биологических объектов, обитающих в воздухе, на суше и в воде. Позвоночные и беспозвоночные животные, растения - биоиндикаторы состояния водной среды обитания организмов. Биоиндикаторы, обеспечивающие экологическое равновесие в окружающей среде, осуществляющие биологический контроль над состоянием загрязнения биосферы. Биоиндикация загрязнения воздуха. Биоиндикация загрязнения почвы. Биоиндикация загрязнения береговых и водных экосистем.	4	ПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			

Согласована на портале № 85563

1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	Виды экологического мониторинга и пути его реализации	2	ПК-4
	Глобальная система мониторинга окружающей среды	2	ПК-4
	Основные службы экологического мониторинга Российской Федерации	2	ПК-4
	Приоритетные загрязнители окружающей среды	2	ПК-4
	Итого	8	
2 Научные основы экологического мониторинга	Экологические нормативы состояния окружающей среды	2	ПК-4
	Глобальный цикл переноса загрязняющих веществ в окружающей среде	2	ПК-4
	Выявление источников загрязнения на региональном уровне	2	ПК-4
	Итого	6	
3 Экологический мониторинг воздушной среды	Определение перечня веществ, подлежащих контролю при проведении мониторинга атмосферного воздуха	2	ПК-4
	Мониторинг атмосферного воздуха	2	ПК-4
	Итого	4	
4 Экологический мониторинг водных объектов	Мониторинг загрязнения поверхностных вод суши	2	ПК-4
	Мониторинг состояния вод морей и океанов	2	ПК-4
	Оценка качества воды	2	ПК-4
	Оценка экологической обстановки водного объекта	2	ПК-4
	Итого	8	
5 Экологический мониторинг почв, земель, недр	Мониторинг почв	2	ПК-4
	Экологический потенциал территорий и методы его оценки	2	ПК-4
	Показатели экологического состояния почв, подлежащие контролю при мониторинге	2	ПК-4
	Итого	6	
6 Экологический мониторинг биологических ресурсов	Нормативы биологических показателей состояния окружающей среды	2	ПК-4
	Итого	2	
7 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	Методы биоиндикации и биотестирование среды обитания	2	ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Согласована на портале № 85563

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
3 Экологический мониторинг воздушной среды	Организация и проведение мониторинга атмосферного воздуха	4	ПК-4
	Итого	4	
4 Экологический мониторинг водных объектов	Организация и проведение мониторинга водных объектов	4	ПК-4
	Итого	4	
5 Экологический мониторинг почв, земель, недр	Организация и проведение почвенного мониторинга	4	ПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр		
Анализ необходимой литературы	6	ПК-4
Описательная часть: характеристика предприятия как источника загрязнения окружающей среды	4	ПК-4
Расчетная часть	6	ПК-4
Оформление курсовой работы	2	ПК-4
Итого за семестр	18	
Итого	18	

Примерная тематика курсовых работ:

1. Анализ предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха.
2. Производственный мониторинг атмосферного воздуха на предприятии.
3. Влияние горно-добывающего предприятия на окружающую среду.
4. Организация мониторинга атмосферного воздуха на ТЭЦ.
5. Оценка воздействия нефтеперерабатывающего комбината на окружающую среду.

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				

Согласована на портале № 85563

1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	Написание отчета по курсовой работе	4	ПК-4	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ПК-4	Тестирование
	Итого	5		
2 Научные основы экологического мониторинга	Написание отчета по курсовой работе	2	ПК-4	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ПК-4	Тестирование
	Выполнение практического задания	4	ПК-4	Практическое задание
	Итого	7		
3 Экологический мониторинг воздушной среды	Написание отчета по курсовой работе	2	ПК-4	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Итого	7		
4 Экологический мониторинг водных объектов	Написание отчета по курсовой работе	2	ПК-4	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ПК-4	Тестирование
	Выполнение практического задания	4	ПК-4	Практическое задание
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Итого	11		

Согласована на портале № 85563

5 Экологический мониторинг почв, земель, недр	Написание отчета по курсовой работе	4	ПК-4	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ПК-4	Тестирование
	Выполнение практического задания	4	ПК-4	Практическое задание
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Итого	13		
6 Экологический мониторинг биологических ресурсов	Написание отчета по курсовой работе	4	ПК-4	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ПК-4	Тестирование
	Выполнение практического задания	4	ПК-4	Практическое задание
	Итого	9		
7 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	Написание отчета по курсовой работе	7	ПК-4	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ПК-4	Тестирование
	Итого	8		
Итого за семестр		60		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		96		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности					Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб.	
ПК-4	+	+	+	+	+	Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Практическое задание, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Согласована на портале № 85563

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Лабораторная работа	0	4	4	8
Практическое задание	6	8	10	24
Тестирование	4	6	10	20
Отчет по лабораторной работе	0	8	10	18
Экзамен				30
Итого максимум за период	10	26	34	100
Нарастающим итогом	10	36	70	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Отчет по курсовой работе	20	40	40	100
Итого максимум за период	20	40	40	100
Нарастающим итогом	20	60	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 85563

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 549 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/583077.

2. Мейсурова, А. Ф. Биоэкологический мониторинг : учебник для вузов / А. Ф. Мейсурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 123 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/600500.

7.2. Дополнительная литература

1. Волкова, И. В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения : учебное пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 294 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492112.

2. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 275 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/491406.

3. Каракеян, В. И. Надзор и контроль в сфере безопасности : учебник для вузов / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489007 .

4. Харламова, М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебное пособие для вузов / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489137.

5. Кустышева, И. Н. Мониторинг земель : учебное пособие для вузов / И. Н. Кустышева, А. А. Широкова, А. В. Дубровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 96 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/497383.

6. Сайфиев, Р. Р. Инженерно-экологические изыскания : учебник для вузов / Р. Р. Сайфиев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 110 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/590400.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Иваненко, Н. В. Экологический мониторинг: практикум : учебное пособие / Н. В. Иваненко. — Владивосток : ВГУЭС, 2018. — 96 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/161425.

2. Экологический мониторинг и охрана окружающей среды: Методические указания к лабораторному практикуму и выполнению курсовой работы / Т. В. Денисова - 2016. 38 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6404.

3. Луганская, И. А. Экологический мониторинг : методические указания к практическим занятиям / И. А. Луганская. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 41 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152568.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 85563

– в печатной форме увеличенным шрифтом.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Телевизор LED 47";
- Система микроклимата;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Шкаф;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Windows XP;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Телевизор LED 47";
- Система микроклимата;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Шкаф;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;

Согласована на портале № 85563

- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Windows XP;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория экологического мониторинга: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 416/2 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Автоклав полуавтоматический;
- Весы Ad-venturer;
- Концентратометр КН-2М;
- Ph-метр иономер БПК;
- Ph-метр портативный;
- Микроскоп БИОМЕД - 8 шт.;
- Микроскоп БИОЛАН ЛОМО;
- Микроскоп Motic;
- Принтер HP LaserJet 1010;
- Сухожарный шкаф;
- Термостат сухожарный с охлаждением;
- Центрифуга СМ-6М.01;
- Анализатор жидкости ЭКОТЕСТ-2000;
- Вытяжной шкаф ШВ.ЛАБ.-1500;
- Магнитно-маркерная доска;
- Стол-тумба под врезную мойку;
- Тумба со столешницей;
- Навесной шкаф;
- Шкаф для одежды с распашными дверками;
- Шкаф закрытый с полками - 3 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Лаборатория безопасности жизнедеятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Сканер HP SCANJET 3770 (A4 COLOR, PLAIN, 1200 DPI);
- Телевизор плазменный 51” (129 cv);

Согласована на портале № 85563

- Принтер лазерный HP LASER JET 1020. A4 (USB 2.0);
- Лазерный принтер HP LA-SER JET 1100;
- Робот для обучения программированию UND R3;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome;
- Mathcad 13;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;

8.5. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Согласована на портале № 85563

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	ПК-4	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Научные основы экологического мониторинга	ПК-4	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Экологический мониторинг воздушной среды	ПК-4	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
4 Экологический мониторинг водных объектов	ПК-4	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

Согласована на портале № 85563

5 Экологический мониторинг почв, земель, недр	ПК-4	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
6 Экологический мониторинг биологических ресурсов	ПК-4	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	ПК-4	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 85563

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени может быть сброшено данным предприятием в водоем, называется:
   а) ПДВ;
   б) ПДС;
   в) ПДК;
   г) ВСВ.
2. Стадия взаимодействия между обществом и природой, на которой до предела обостряются противоречия между экономикой и экологией, а возможности поддержания природных комплексов в условиях антропогенного воздействия серьезно подорваны, получила название
   а) напряжение;
   б) экологический кризис;
   в) неблагоприятная среда;
   г) экологическое состояние.
3. Показатель, качественно и количественно отражающий присутствие в окружающей среде

Согласована на портале № 85563

вещества-загрязнителя и степень его воздействия на живые организмы, называется
а) допустимая концентрация;
б) индекс загрязнения;
в) токсическая концентрация;
г) фоновая концентрация.

4. Вредные вещества, которые воздействуют на генетический аппарат клетки:
а) сенсибилизирующие;
б) раздражающие;
в) канцерогенные;
г) мутагенные.
5. Метод очистки производственных сточных вод путем процеживания, отстаивания и фильтрования, называется:
а) химическая;
б) механическая;
в) физико-механическая;
г) биологическая.
6. Выбросы, непосредственно поступающие в атмосферу от тех или иных источников, называются:
а) первичные;
б) вторичные;
в) третичные;
г) основные.
7. Укажите наиболее радикальную меру охраны воздушного бассейна
а) экологизация технологических процессов;
б) очистка газовых выбросов;
в) рассеивание газовых выбросов в атмосферу;
г) устройство санитарно-защитных зон.
8. Акустические загрязнения вызывают:
а) поражение органов слуха;
б) лучевую болезнь;
в) ослабление конечностей;
г) потерю аппетита.
9. Разрушение отходов под действием бактерий называется:
а) биоаккумуляция;
б) биодеградация;
в) биоконцентрирование;
г) биозонирование.
10. К какому типу относится загрязнение атмосферы на территории города?
а) локальному типу;
б) глобальному типу;
в) естественному типу;
г) территориальному типу.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Классификация мониторинга среды обитания.
2. Организация фонового мониторинга.
3. Международный регистр потенциально - токсичных веществ.
4. Биологический мониторинг как составляющая часть экологического мониторинга.
5. Визуальные признаки загрязнения среды обитания.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Мониторинг атмосферного воздуха.
2. Мониторинг лесного фонда.
3. Комплексная оценка загрязнения водных объектов.
4. Показатели экологического состояния почв, подлежащие контролю при мониторинге, их классификация и теоретическое обоснование.
5. Нормативы биологических показателей состояния окружающей среды.

Согласована на портале № 85563

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Анализ предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха.
2. Производственный мониторинг атмосферного воздуха на предприятии.
3. Влияние горно-добывающего предприятия на окружающую среду.
4. Организация мониторинга атмосферного воздуха на ТЭЦ.
5. Оценка воздействия нефтеперерабатывающего комбината на окружающую среду.

9.1.5. Темы практических заданий

1. Виды экологического мониторинга и пути его реализации.
2. Глобальная система мониторинга окружающей среды.
3. Основные службы экологического мониторинга Российской Федерации.
4. Приоритетные загрязнители окружающей среды.
5. Экологические нормативы состояния окружающей среды.

9.1.6. Темы лабораторных работ

1. Организация и проведение мониторинга атмосферного воздуха
2. Организация и проведение мониторинга водных объектов
3. Организация и проведение почвенного мониторинга

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения

Согласована на портале № 85563

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 85563

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 95 от «26» 6 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Ассистент, каф. ТОР	Н.Г. Калашникова	Согласовано, 7fd7ed64-c5ab-4932-bae7-32758973d1bc

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Т.В. Денисова	Разработано, 7f6cec16-a753-4552-b475-f60684f0d903

Согласована на портале № 85563