

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационная система  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 18.04.2024 15:48:19  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ Т.А. Харитонова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Инженерная экология

направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Техносферная безопасность»

Заведующий кафедрой ТБ \_\_\_\_\_ Ю.В. Сивков

Рабочую программу разработал:

В.С. Петухова, доцент кафедры  
«Техносферная безопасность», ИСОУ ТИУ, к.б.н.

\_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование знаний теоретических основ инженерной экологии, изучающей воздействие промышленности и транспорта от отдельного предприятия, транспортного средства, установки до техносферы в целом на окружающую среду и разработку инженерно-технических решений, обеспечивающих экологическую безопасность в техносфере.

Задачи дисциплины:

- усвоение критериев оценки эффективности производства, общих закономерностей производственных процессов, технологических систем (ТС);
- формирование умений применения основных промышленных методов очистки отходящих газов и сточных вод, основных промышленных методов переработки и использования отходов производства и потребления, а также методов захоронения опасных промышленных отходов;
- формирование навыков составления плана мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, земельных ресурсов;
- осуществлять контроль соблюдения действующих норм, правил и стандартов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, элективные дисциплины (модули) 1 (ДВ.1), Рециклинг и Экология.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание:*

- теоретических основ разработки вопросов экологической, промышленно и пожарной безопасности, охраны труда в проектной документации.

*умения:*

- оценивать негативное воздействие реализованных опасностей и пути дальнейшего совершенствования человеко- и природозащитной деятельности;
- применять методы и средства защиты от опасностей на местном, региональном и глобальном уровнях.

*владение:*

- навыками разработки проектной документации в области техносферной безопасности, разработки мероприятия по безопасности работ;
- организовывать безопасное ведение работ.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин безопасность жизнедеятельности и служит основой для освоения дисциплины нетрадиционные и возобновляемые источники, охрана окружающей среды при эксплуатации теплоэнергетических установок.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать (З1): экологические последствия негативного воздействия техногенной деятельности человека	
		Уметь (У1): оценивать сложившуюся экологическую обстановку	
		Владеть (В1): методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ	
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	Знать (З2): техногенные факторы	
		Уметь (У2): определять расчетным путем техногенные нагрузки на окружающую среду	
		Владеть (В2): методиками расчета определения уровня техногенного воздействия на окружающую среду	
	УК-8.2. Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, способен выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций	Знать (З3): опасные и вредные факторы среды	Уметь (У3): определять уровни воздействий факторов среды
			Владеть (В3): методиками расчета воздействий фактов
			УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению
	Владеть (В4): методиками расчёта уровня опасностей		
	ПКС-8. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий	ПКС-8.1. Демонстрирует знание нормативов и стандартных методов расчета по обеспечению экологической безопасности ОПД	
			Уметь (У5): проводить расчеты по определению негативного воздействия на природную среду
Владеть (В5): методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ			
ПКС-8.2. Умеет выявлять источники воздействия ОПД на окружающую среду, рассчитать выброс (сброс, объем отходов) от этих источников; рассчитать и оценить уровень воздействия ОПД на границе санитарно-защитной зоны и в расчетных точках	Знать (З6): классификацию загрязнения окружающей природной среды	Уметь (У6): определять уровни воздействий и концентрации загрязнений окружающей природной среды расчетным путем	
		Владеть (В6): методиками определения загрязнения окружающей природной среды	
		ПКС-8.3. Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для ОПД. Применяет современные технологии и способы снижения	Знать (З7): ресурсосберегающие технологии и способы защиты окружающей природной среды от выбросов CO <sub>2</sub>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	выбросов CO <sub>2</sub> и прочих выбросов в окружающую среду	Уметь (У7): определять уровень CO <sub>2</sub> и прочих загрязнителя окружающей природной среды Владеть (В7): методами расчета определения уровня загрязнения CO <sub>2</sub> окружающей природной среды

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	34	-	56	-	Зачет
заочная	3/5	6	10	-	88	4	Зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в инженерную экологию	2	2	-	6	10	УК-1.1 УК-8.1 УК-8.2 У.К-8.3	Тестирование, решение задачи
2	2	Эколого-экономические системы	10	16	-	34	60	УК-1.1 УК-8.1 УК-8.2 У.К-8.3 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3	Тестирование, решение задачи
3	3	Промышленные экосистемы	6	16	-	10	32	УК-1.1 УК-8.1 УК-8.2 У.К-8.3 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3	Тестирование, решение задачи
4		Зачет	-	-	-	8	8	УК-1.1 УК-8.1 УК-8.2 У.К-8.3 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3	Тестирование, решение задачи
		ИТОГО	18	34	-	56	108	X	X

**- заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в инженерную экологию	1	0	-	8	9	УК-1.1 УК-8.1 УК-8.2 У.К-8.3	Вопросы к устному опросу
2	2	Эколого-экономические системы	3	5	-	40	48	УК-1.1 УК-8.1 УК-8.2 У.К-8.3 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3	Решение задачи
3	3	Промышленные экосистемы	2	5	-	40	47	УК-1.1 УК-8.1 УК-8.2 У.К-8.3 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3	Решение задачи
4	Зачет		-	-	-	-	4	УК-1.1 УК-8.1 УК-8.2 У.К-8.3 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3	Вопросы к зачету
Итого:			6	10	-	88	108	Х	Х

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется.**

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1 Введение в инженерную экологию**

**Тема 1: Общие понятия и определения.**

Предмет инженерно экологии. Цель изучения дисциплины. Законы экологии. Масштабы экологического кризиса (глобальное изменение климата, твердые и опасные отходы, загрязнение вод, почвы и воздуха, истощение природных ресурсов, демографический рост). Экологическая ситуация в России. Экологическая ситуация в Тюменском регионе.

**Раздел 2 Эколого-экономические системы**

**Тема 2. Техносфера Земли: функционирование, нормирование загрязнений.**

Определение понятия техносфера, биосфера, атмосфера, гидросфера, литосфера. Основные характеристики загрязнений окружающей среды: механические, химические, физические, биологические. Нормирование качества окружающей природной среды. Рассмотрение таких

понятий как предельно допустимая концентрация, предельно допустимы выброс, предельно допустим уровень воздействия.

### **Тема 3. Загрязнение и защита атмосферы.**

Строение и состав атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. Основные химические загрязнители атмосферы. Последствия загрязнений атмосферы: кислотные дожди, изменение природного состава воздуха, парниковый эффект разрушение озонового слоя. Методы и средства защиты атмосферы: сухие пылеуловители, мокрые пылеуловители, электрофильтры, туманоуловители.

### **Тема 4. Загрязнение и защита гидросферы.**

Свойства воды и круговорот воды в природе. Загрязнение Мирового океана. Загрязнение, истощение и использование материковых вод. Качество вод. Использование пресных вод. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения сточными водами: механические, физико-химические, химические, биологические, термические. Обеспечение качества питьевой воды. Основные направления в решении проблемы нехватки пресно воды.

### **Тема 5. Литосфера и защита ее от загрязнений.**

Литосфера и ее строение. Классификация ландшафтов: уникальные и рекреационные ландшафты, сельскохозяйственные ландшафты, лесные ландшафты, территориально-производственные ландшафты. Почва, ее строение и загрязнение: состав почвы, почвенный покров и его деградация, уменьшение содержания гумуса. Нормирование и контроль загрязнения почв. Оценка опасности почв.

### **Тема 6. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления.**

Классификация отходов. Виды техногенных ресурсных циклов. Методы и способы утилизации и ликвидации отходов: захоронение, переработка, сжигание, пиролиз. Мусоросортировочный завод.

### **Тема 7. Физическое воздействие на окружающую природную среду.**

Физические факторы: шумовое воздействие, электромагнитные поля (ЭМП), ионизирующее излучение. Гигиеническое нормирование шума в окружающей среде, параметров ЭМП, ионизирующих излучений. Акустическое и электромагнитное экранирование.

## **Раздел 3. Промышленные экосистемы**

### **Тема 8. Промышленная экология.**

Санитарно-защитная зона объектов. Классы опасностей объектов. Ресурсосбережение. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии Земли. Экологическая экспертиза объекта. Природоохранная деятельность.

### **5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.**

## Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	-	-	Вводная часть
2	2	2	3	-	Техносфера Земли: функционирование, нормирование загрязнений
3		2	-	-	Загрязнение и защита атмосферы.
4		2	-	-	Загрязнение и защита гидросферы.
5		2	-	-	Литосфера и защита ее от загрязнений.
6		3	1	-	Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления.
7		2	1	-	Физическое воздействие на окружающую природную среду.
8	3	3	1	-	Промышленная экология.
Итого:		18	6	-	X

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	0	-	-	-
2	2	2	-	-	Определение демографической емкости городской среды
3		2	-	-	Расчет выбросов загрязняющих веществ при нанесение лакокрасочных материалов
4		4	2	-	Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта
5		2	-	-	Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке, наплавке, пайке, электрогазорезке металлов
6		2	2	-	Расчет загрязнений водной среды города
7		2	-	-	Расчет эффективности очистки бытовых сточных вод
8		4	2	-	Расчет степени очистки промышленных сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ
9		4	-	-	Расчет загрязнения почвенного покрова в городах
10		4	2	-	Расчет платы за размещение отходов производства и потребления
11		3	4	2	-
12	4		-	-	Определение санитарно-защитных зон объектов
Итого		34	10	-	X

## Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

## Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	6	8	-	Предмет инженерной экологии и задачи.	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	3	5	-	Экосистемы и экологические факторы.	Изучение теоретического материала по разделу
3		3	5	-	Классификация загрязнений. Функционирование техносферы	
4		3	5	-	Качество атмосферы и ее особенности загрязнения.	
5		5	5	-	Свойство воды и круговорот воды в природе. Загрязнение, истощение и использование материковых вод. Качество воды.	
6		5	5	-	Классификация ландшафтов.	



№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
					Почвенный покров и его деградация.	
7		5	5	-	Классификация отходов. Способы утилизации отходов.	
8		5	5	-	Шумовиброзащитные конструкции. Архитектурно-планировочные меры защиты от шума. Звукоизоляция. Звукопоглощение.	
9		5	5	-	Биологические эффекты электромагнитных воздействий. Защитные мероприятия. Электромагнитное экранирование.	
10	3	5	20	-	Возможные пути поступления радионуклидов в Техносферу. Действие ионизирующего излучения на организм человека.	Изучение теоретического материала по разделу
		5	20	-	Класс опасностей объектов. Определение санитарно-защитных зон объектов. Ресурсосбережение.	
11	1, 2, 3	8	4	-	-	Подготовка к зачету
Итого		56	92	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых проектов

Учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Цель выполнения контрольной работы – закрепление у обучающегося теоретических знаний и приобретение практических навыков при расчете выбросов, сбросов загрязняющих веществ, а также образование отходов.

Контрольная работа состоит из расчетно-пояснительной записки.

Исходными данными для выполнения работы являются:

- задания для выполнения расчетных и теоретических задач.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и практических занятий. По требованию руководителя следует собрать и изучить рекомендуемую литературу, выполнить патентный и тематический поиск информации, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего доступа.

Работа должна включать:

- ответы на вопросы и решение задачи.

7.2. Тематика контрольной работы.

Предусмотрено выполнение одной контрольной работы на тему: «Классификация систем очистки воздуха и их параметры», «Загрязнение, истощение и использование материковых вод. Качество воды», «Классификация отходов. Методы и способы утилизации и ликвидации отходов».

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций, обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Расчеты и выполнение практических заданий по защите окружающей природной среды по разделу №2	0...14
2	Тест по разделу №1	0...10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...24
2 текущая аттестация		
3	Расчеты и выполнение практических заданий по защите окружающей природной среды по разделу №2	0...21
4	Тест по разделу №2	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...31
3 текущая аттестация		
5	Расчеты и выполнение практических заданий по защите окружающей природной среды по разделу №2, 3	0...35
6	Тест по разделу №3	0...10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...45
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций, обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Расчеты и выполнение практических заданий по защите окружающей природной среды (решение и защита на практических занятиях)	0...20
2	Выполнение этапов контрольной работы («Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке, наплавке, пайке, электрогазорезке металлов»)	0...20
3	Тестирование по разделам №1 и №2 («Общие сведения о дисциплине», «Эколого-экономические системы»)	0...20
4	Расчеты и выполнение практических заданий по защите окружающей природной среды (решение и защита на практических занятиях)	0...10
5	Тестирование по разделу № 3	0...30
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России : Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>, Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> , Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН - информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Autocad;
3. Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Инженерная экология	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2
		Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
		Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающиеся могут консультироваться у преподавателя. Наличие нормативно-правовых документов и конспекта лекций на практических занятиях обязательно.

Задание на решение ситуационных задач на практических занятиях, обучающиеся получают индивидуально.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения дисциплины. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: **Инженерная экология**

Код, направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль): **Промышленная теплоэнергетика**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать (З1): экологические последствия негативного воздействия техногенной деятельности человека	на 60% и менее знает экологические последствия негативного воздействия техногенной деятельности человека	от 61% до 75% знает экологические последствия негативного воздействия техногенной деятельности человека	от 76% до 90% знает экологические последствия негативного воздействия техногенной деятельности человека	на 91% и более знает экологические последствия негативного воздействия техногенной деятельности человека
		Уметь (У1): оценивать сложившуюся экологическую обстановку	на 60% и менее оценивать сложившуюся экологическую обстановку	от 61% до 75% умеет оценивать сложившуюся экологическую обстановку	от 76% до 90% умеет оценивать сложившуюся экологическую обстановку	на 91% и более умеет оценивать сложившуюся экологическую обстановку
		Владеть (В1): методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ	на 60% и менее владеет методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ	от 61% до 75% владеет методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ	от 76% до 90% владеет методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ	на 91% и более владеет методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ
УК-8	УК-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	Знать (З2): техногенные факторы среды	Не знает техногенные факторы среды	Знает общие, но не структурированные знания техногенных факторов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знаний техногенных факторов	В совершенстве знает техногенные факторы
		Уметь (У2): определять расчетным путем техногенные нагрузки на окружающую среду	Не умеет определять расчетным путем техногенные нагрузки на окружающую среду	Умеет определять расчетным путем техногенные нагрузки на окружающую среду, допуская ряд ошибок	Умеет определять расчетным путем техногенные нагрузки на окружающую среду, допуская незначительные неточности	Умеет определять расчетным путем техногенные нагрузки на окружающую среду
		Владеть (В2): методиками расчета определения уровня техногенного воздействия на окружающую среду	Не владеет методиками расчета определения уровня техногенного воздействия на окружающую среду	Владеет методиками расчета определения уровня техногенного воздействия, на окружающую среду допуская ряд ошибок	Уверенно владеет методиками расчета определения уровня техногенного воздействия на окружающую среду, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методиками расчета определения уровня техногенного воздействия на окружающую среду
	УК-8.2. Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, способен выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций	Знать (З3): вредные и опасные факторы среды	Не знает вредные и опасные факторы среды	Знает общие, но не структурированные знания вредных и опасных факторов среды	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знаний вредных и опасных факторов среды	В совершенстве знает вредные и опасные факторы среды
		Уметь (У3): определять уровни воздействий факторов среды	Не умеет определять уровни воздействий факторов среды	Умеет определять уровни воздействий факторов среды, допуская ряд ошибок	Умеет определять уровни воздействий факторов среды, допуская незначительные неточности	Умеет определять уровни воздействий факторов среды

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
		Владеть (В3): методиками расчета воздействий факторов	Не владеет методиками расчета воздействий факторов	Владеет методиками расчета воздействий факторов допуская ряд ошибок	Уверенно владеет методиками расчета воздействий факторов, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет методиками расчета воздействий факторов,	
		УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению	Знать (З4): классификацию опасностей	на 60% и менее знает классификацию опасностей	от 61% до 75% знает классификацию опасностей	от 76% до 90% знает классификацию опасностей	на 91% и более знает классификацию опасностей
		Уметь (У4): определять уровень опасности	Не умеет определять уровень опасности	Умеет определять уровень опасности допуская ряд ошибок	Умеет определять уровни опасности, допуская незначительные неточности	Умеет определять уровни опасности	
	Владеть (В4): методиками расчёта уровня опасностей	Не владеет методиками расчета уровня опасностей	Владеет методиками расчета уровня опасностей, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет методиками расчета уровня опасностей, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет методиками расчета уровня опасностей,		
	ПКС-8	ПКС-8.1. Демонстрирует знание нормативов и стандартных методов расчета по обеспечению экологической безопасности ОПД	Знать (З5): методики определения зон воздействий от ОПД на природную среду	Не знает методики определения зон воздействий от ОПД на природную среду	Знает общие, но не структурированные знания методики определения зон воздействий от ОПД на природную среду	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знаний методик определения зон воздействий от ОПД на природную среду	В совершенстве знает методики определения зон воздействий от ОПД на природную среду
			Уметь (У5): проводить расчеты по определению негативного воздействия на природную среду	Не умеет проводить расчеты по определению негативного воздействия на природную среду	Умеет проводить расчеты по определению негативного воздействия на природную среду, допуская ряд ошибок	Умеет проводить расчеты по определению негативного воздействия на природную среду, допуская незначительные неточности	Умеет проводить расчеты по определению негативного воздействия на природную среду
Владеть (В5): методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ			Не владеет методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ	Владеет методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ допуская ряд ошибок	Владеет методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ, допуская незначительные неточности	Владеет методиками расчетов выбросов загрязняющих веществ в совершенстве	
ПКС-8.2. Умеет выявлять источники воздействия ОПД на окружающую среду, рассчитать выброс (сброс, объем отходов) от этих источников; рассчитать и оценить уровень воздействия ОПД на границе санитарно-защитной зоны и в расчетных точках	Знать (З6): классификацию загрязнения окружающей природной среды	Не знает классификацию загрязнения окружающей природной среды	Знает классификацию загрязнения окружающей природной среды, но допускает ряд ошибок	Знает классификацию загрязнения окружающей природной среды, но допускает незначительные ошибки	Знает классификацию загрязнения окружающей природной среды		
	Уметь (У6): определять уровни воздействий и концентрации загрязнений окружающей природной среды расчетным путем	Не умеет определять уровни воздействий и концентрации загрязнений окружающей природной среды расчетным путем	Умеет определять уровни воздействий и концентрации загрязнений окружающей природной среды расчетным путем, но допускает ряд ошибок	Умеет определять уровни воздействий и концентрации загрязнений окружающей природной среды расчетным путем, но допускает незначительные ошибки	Умеет определять уровни воздействий и концентрации загрязнений окружающей природной среды расчетным путем		

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-8.3. Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для ОПД. Применяет современные технологии и способы снижения выбросов CO <sub>2</sub> и прочих выбросов в окружающую среду	Владеть (В6): Методиками определения загрязнения окружающей природной среды	На 60% и менее владеет методиками определения загрязнения окружающей природной среды	от 61% до 75% владеет методиками определения загрязнения окружающей природной среды	от 76% до 90% владеет методиками определения загрязнения окружающей природной среды	на 91% и более владеет методиками определения загрязнения окружающей природной среды
		Знать (З7): ресурсосберегающие технологии и способы защиты окружающей природной среды от выбросов CO <sub>2</sub>	Не знает ресурсосберегающие технологии и способы защиты окружающей природной среды от выбросов CO <sub>2</sub>	Знает ресурсосберегающие технологии и способы защиты окружающей природной среды от выбросов CO <sub>2</sub> , но допускает ряд ошибок	Знает ресурсосберегающие технологии и способы защиты окружающей природной среды от выбросов CO <sub>2</sub> , но допускает незначительные ошибки	Знает ресурсосберегающие технологии и способы защиты окружающей природной среды от выбросов CO <sub>2</sub>
		Уметь (У7): определять уровень CO <sub>2</sub> и прочих загрязнений окружающей природной среды	Не умеет определять уровень CO <sub>2</sub> и прочих загрязнений окружающей природной среды	Умеет определять уровень CO <sub>2</sub> и прочих загрязнений окружающей природной среды, но допускает ряд ошибок	Умеет определять уровень CO <sub>2</sub> и прочих загрязнений окружающей природной среды, но допускает незначительные ошибки	Умеет определять уровень CO <sub>2</sub> и прочих загрязнений окружающей природной среды
		Владеть (В7): методами расчета определения уровня загрязнения CO <sub>2</sub> окружающей природной среды	На 60% и менее владеет методами расчета определения уровня загрязнения CO <sub>2</sub> окружающей природной среды	от 61% до 75% владеет методами расчета определения уровня загрязнения CO <sub>2</sub> окружающей природной среды	от 76% до 90% владеет методами расчета определения уровня загрязнения CO <sub>2</sub> окружающей природной среды	на 91% и более владеет методами расчета определения уровня загрязнения CO <sub>2</sub> окружающей природной среды



**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Инженерная экология

Код, направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Ветошкин, А.Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 332 с. - ISBN 978-5-8114-6825-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152483">https://e.lanbook.com/book/152483</a>	ЭР*	30	100	+
2	Мазур, И.И. Курс инженерной экологии : учебник для студентов вузов / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Высшая школа, 2001. - 512 с.- Текст:	151	30	100	-

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>