



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

**УТВЕРЖДАЮ**  
**И.о. проректора**  
**А.В. Троицкий**

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ  
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**  
**КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ»**

**Направление подготовки:** 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

**Направленность (профиль):** Технология машиностроения

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная, заочная

Королев  
2023

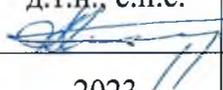
Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор: Пашковский И.Э. Рабочая программа дисциплины (модуля): «Инженерные методы экологической защиты». – Королев МО: «Технологический университет», 2023.**

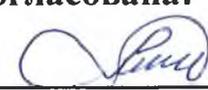
**Рецензент: д.т.н., с.н.с. Мороз А.П.**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11 апреля 2023 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с. 	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с.	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с.	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с.
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 9 от 28.03.2023 г.			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП  д.т.н., профессор Пашковский И.Э.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023 г.			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**Целью** изучения дисциплины «Инженерные методы экологической защиты» является формирование у обучающихся экологического мировоззрения, теоретических знаний и практических навыков в области экологии, охраны окружающей среды и экологического нормирования, и использованием их при проведении экологической экспертизы, экологического аудита, государственного экологического контроля и мониторинга, регистрации организаций, разработке бизнес-планов, экологических разделов проектов, инновационной деятельности, машиностроении и др., а также получением обучающимися знаний по принципам и методам разработки рационального комплекса инженерных мероприятий, направленных на повышение качества окружающей среды и создания благоприятных условий жизни населения.

В процессе обучения обучающийся приобретает и совершенствует следующие компетенции:

### **Универсальные компетенции:**

- УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечение устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

### **Общепрофессиональные компетенции:**

- ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

- ОПК-4 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.

### **Задачами дисциплины является:**

- ознакомление студентов с основными достижениями теории и практики управления качеством окружающей среды и необходимостью использования этих достижений в сфере машиностроения

- изучение современных экозащитных техники и технологии, применяемых в машиностроении;

- формирование навыков оценки источников неблагоприятного воздействия на окружающую среду;

- формирование навыков оценки уровня загрязнения окружающей среды;

- формирование навыков расчета предельно допустимых нагрузок на природные экосистемы;

- формирование навыков оценки экологического риска.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

### **Трудовые действия:**

- анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
- разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях;
- предусматривает меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности;
- выбирает технические средства контроля и реализации производственной и экономической безопасности на рабочих местах;
- применяет методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

### **Необходимые умения:**

- умеет идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;
- владеет основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- умеет определять вредные и опасные воздействия технологических процессов на работника и разрабатывать эффективные технологические процессы.

### **Необходимые знания:**

- знает и способен выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
- знает нормативные документы в сфере производственной и экологической безопасности и методы контроля их соблюдения.
- знает и применяет современные методы для разработки энергосберегающих и экологически чистых технологий.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Инженерные методы экологической защиты» относится к обязательной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина реализуется кафедрой Техники и технологии.

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Химия», «Физика» и частично освоенных компетенциях: УК-1; ОПК-1,3.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Инженерные методы экологической защиты», являются базовыми для изучения последующих дисциплин: «Технология машиностроения», «Безопасность технологических процессов», «Технологическое обеспечение качества», прохождения практики (НИР), государственной итоговой аттестации и выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины для студентов составляет **3** зачетных единицы, **108** часов.

#### 3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>		<b>108</b>		
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		
Лекции (Л)	16		16		
Практические занятия (ПЗ)	16		16		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Практическая подготовка	-		-		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>76</b>		<b>76</b>		
<i>Курсовые работы (проекты)</i>	-		-		
<i>Расчетно-графические работы</i>	-		-		
<i>Контрольная работа</i>	+		+		
<i>Текущий контроль знаний</i>	тесты		+		
<b>Вид итогового контроля</b>	Зачет		Зачет		
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>			16		
Лекции (Л)			8		
Практические занятия (ПЗ)			8		
Лабораторные работы (ЛР)			-		
Практическая подготовка			-		
<b>Самостоятельная работа</b>			92		
<i>Курсовые работы (проекты)</i>			-		
<i>Расчетно-графические работы</i>			-		
<i>Контрольная работа</i>			+		
<i>Текущий контроль знаний</i>			+		
<b>Вид итогового контроля</b>			Зачет		

## 4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1.Темы дисциплины и виды занятий

**Таблица 2**

Наименование тем	Лекции, час Очная /заочная форма	Практические занятия, час Очная /заочная форма	Занятия в интерактивн ой форме, час Очная /заочная форма	Практическа я подготовка, час Очная /заочная форма	Код компете нций
1. Инструменты управления качеством окружающей среды.	1/0,5			-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
2.Архитектурно-планировочная структура и функциональное зонирование предприятия.	1/0,5			-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
3.Экологический мониторинг.	1/0,5	-	-	-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
4.Защита территории предприятия от подтопления и затопления	1/0,5	2/1	2/1	-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
5.Рекультивация нарушенных земель	1/0,5	2/1	2/1	-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
6. Благоустройство территории машиностроительного предприятия	1/0,5	2/1	2/1	-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
7. Инженерные сооружения по защите атмосферного воздуха Водные ресурсы. Комплексные схемы использования водных ресурсов.	2/1	4/2	2/2	-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
8. Водные ресурсы. Комплексные схемы использования водных ресурсов.	2/1	2/1	2/2	-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
9.Водоснабжение. Водоотведение и очистка сточных вод	2/1	4/2	2/1	-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
10.Отходы производства и утилизация отходов.	2/1	-	-	-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
11.Шумозащитные мероприятия	2/1	-	-	-	УК-8 ОПК-1 ОПК-4
<b>Итого:</b>	<b>16/8</b>	<b>16/8</b>	<b>12/8</b>	-	

## **4.2. Содержание тем дисциплины**

### **Тема 1. Инструменты управления качеством окружающей среды**

Инструменты управления качеством окружающей среды на федеральном, региональном и местном уровнях управления, а также на уровне предприятия. Экологическое право. Нормирование охраны окружающей среды: нормативы качества, нормативы воздействия и комплексные нормативы.

### **Тема 2. Архитектурно-планировочная структура и функциональное зонирование предприятия**

Селитебные территории, рекреационные зоны. Санитарно-защитные зоны. Условия их размещения на территории населённых мест

Основные виды инженерного оборудования территорий предприятия. Способы прокладки подземных сетей. Использование подземных пространств. Основные требования к качеству дорожных одежд. Типы капитальных покрытий проезжей части.

Формирование системы особо охраняемых территорий. Заповедники, заказники, памятники природы. Целевое назначение и организация территорий. Организация и использование специальных охранных зон и территориальных разрывов.

Ориентация зданий и улиц в различных климатических районах. Выбор наилучшей ориентации производственных помещений в зависимости от климатических условий. Требуемые гигиенические условия аэрации и инсоляции квартир и территории предприятия.

### **Тема 3. Экологический мониторинг**

Цели экологического мониторинга. Приоритетные контролируемые параметры окружающей природной среды. Приборы экологического мониторинга. Виды мониторинга. Уровни, объекты и параметры экологического мониторинга. Средства и способы реализации мониторинга. Глобальная система мониторинга окружающей среды. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ).

### **Тема 4. Защита территории предприятия от подтопления и затопления**

Условия формирования грунтовых вод. Методы защиты от подтопления: профилактические, радикальные. Понижение уровня грунтовых вод. Системы дренажа.

Основные причины затопления территорий. Методы защиты от затопления территорий. Выбор оптимального варианта защиты.

### **Тема 5. Рекультивация нарушенных земель**

Общие сведения о нарушенных территориях. Особенности инженерной подготовки при восстановлении нарушенных территорий. Технический и биологический этапы рекультивации.

## **Тема 6. Благоустройство территории машиностроительного предприятия**

Озеленение и благоустройство территорий. Зелёные насаждения общего пользования; локального и специального назначения. Защитные полосы. Очерёдность производства работ по озеленению.

## **Тема 7. Инженерные сооружения по защите атмосферного воздуха**

Рациональное использование атмосферного воздуха. Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы. Тенденция их развития. Основные промышленные методы очистки отходящих газов (вредные вещества выбросов; методы очистки газов от взвешенных частиц и газов). Основные приборы и устройства промышленной очистки газов. Наилучшие доступные технологии.

## **Тема 8. Водные ресурсы. Комплексные схемы использования водных ресурсов**

Рациональное использование воды. Водный баланс. Основные системы и проблемы водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Замкнутые (бессточные) системы промышленного водоснабжения. Способы снижения водопотребления. Рациональное использование воды на машиностроительных предприятиях.

## **Тема 9. Водоснабжение. Водоотведение и очистка сточных вод**

Требования к качеству питьевой воды. Подземные и поверхностные источники водоснабжения. Методы водоподготовки.

Состав и свойства сточных вод. Происхождение сточных вод на предприятиях машиностроения. Пути уменьшения степени загрязнения и объем сточных вод. Основные методы очистки бытовых и промышленных сточных вод

Отвод поверхностных вод. Ливневая система канализации

## **Тема 10. Отходы производства и потребления. Утилизация отходов**

Классификация промышленных отходов. Система сбора отходов. Полигоны ТБО. Сжигание отходов. Рециклинг отходов.

Системы сбора и удаления промышленных отходов. Устройство площадок для мусоросборников, расстояние от жилых домов, размеры. Требования к устройству мест для мусоросборников. Расстановка урн.

## **Тема 11. Шумозащитные мероприятия**

Мероприятия по обеспечению благоприятного шумового режима. Минимальные расстояния от потока городского транспорта до жилой застройки.

Устройство шумозащитных зон и звукозащитных барьеров. Шумозащитное озеленение. Применение шумозащитных экранирующих сооружений.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инженерные методы экологической защиты» приведена в Приложении 1.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1. Валова (Копылова) В. Д. Экология: учебник для бакалавров / В.Д. Валова (Копылова), О.М. Зверев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2020. – 376 с. – ISBN 978-5-394-03044-4. – Текст: электронный.  
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093156>.  
- Режим доступа: по подписке.
2. Пушкарёв В.С. Экология: учебник / В.С. Пушкарёв, Л.В. Якименко. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 397 с. (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/10.12737/16540](http://www.dx.doi.org/10.12737/16540). – ISBN 978-5-16-011679-2. – Текст: электронный.  
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/972302>  
- Режим доступа: по подписке.
3. Экология: учебник / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко [и др.] ; под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко. – М.: Логос, 2020. – 504 с. – ISBN 978-5-98704-716-3. – Текст : электронный.  
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214488>  
- Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература:**

1. Денисов В.В. Экология и охрана окружающей среды. Практикум: Учебное пособие / Денисов В.В., Дровозова Т.И., Хорунжий Б.И., Шалашова О.Ю. – М.: Лань, 2017. – ISBN 978-5-8114-2464-1.  
- URL: <https://e.lanbook.com/book/91305>  
- Режим доступа: по подписке.
2. Карпенков С. Х.; Экология/ С.Х. Карпенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Директ-Медиа, 2017. – 432 с. – ISBN 978-5-4475-8713-0.  
- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454236>  
- Режим доступа: по подписке.

3. Маринченко А.В. Экология: учебник для бакалавров / А.В. Маринченко. – 8-е изд., стер. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 304 с. – ISBN 978-5-394-03589-0. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091526>

- Режим доступа: по подписке.

4. Ясовеев, М. Г. Экология урбанизированных территорий: учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 293 с. (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-010302-0. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1790317>

- Режим доступа: по подписке.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Российская государственная библиотека [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
2. Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru>
3. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) <http://www.viniti.ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://www.elibrary.ru>
6. Университетская библиотека <http://www.biblioclub.ru>
7. Электронно-библиотечная система Znanium <http://znanium.ru>
8. Электронный каталог библиотеки МГОТУ «Технологический университет» <http://unitech-mo.ru/library/resources/electronic-catalogue-fta>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей Программе.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice

**Информационные справочные системы:** Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

**Ресурсы информационно-образовательной среды:** Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Инженерные методы экологической защиты».

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), интерактивной доской SmartBoard;
- комплект электронных презентаций / слайдов.

**Практические занятия:**

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК), программами MSOffice, Power Point;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Проведение компьютерного тестирования может осуществляться в компьютерном классе университета, а также с использованием возможностей информационно-обучающей среды.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ  
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ  
КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
«ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ»**

**Направление подготовки: 15.03.05. Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств**

**Направленность (профиль): Технология машиностроения**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная, заочная**

**Королев  
2023**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1.	<b>УК-8</b>	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечение устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	<b>Тема 1-11</b>	- анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); - разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.	- умеет идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.	- знает и способен выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.
2.	<b>ОПК-1</b>	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<b>Тема 1-11</b>	-предусматривает меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности; -выбирает технические	- владеет основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф,	- знает нормативные документы в сфере производственной и экологической безопасности и методы контроля их соблюдения.

				средства контроля и реализации производственной и экономической безопасности на рабочих местах.	стихийных бедствий.	
3.	<b>ОПК-4</b>	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	<b>Тема 1-11</b>	- применяет методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	- умеет определять вредные и опасные воздействия технологических процессов на работника и разрабатывать эффективные технологические процессы.	- знает и применяет современные методы для разработки энергосберегающих и экологически чистых технологий.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания
<b>УК-8; ОПК-1; ОПК-4</b>	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</li> <li>• компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).</li> <li>2. Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).</li> <li>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</li> <li>4. Качество самой представленной презентации (1 балл).</li> <li>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл).</li> </ol> <p>Максимальная сумма баллов – 5 баллов.</p>

<p><b>УК-8; ОПК-1; ОПК-4</b></p>	<p>Практические занятия с использованием компьютерных моделей.</p> <p>1. Нормирование качества воздуха. Разработка проекта предельно допустимых выбросов (ПДВ).</p> <p>2. Нормирование качества воды. Разработка проекта предельно допустимых сбросов - ПДС.</p> <p>3. Нормирование качества почв. Разработка проекта утилизации активного ила в почву.</p> <p>4. Нормирование образования отходов производства и потребления.</p>	<p>Для каждого практического занятия</p> <p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</li> <li>• компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>1. Проводится в форме письменной работы</p> <p>2. Время, отведенное на выполнение работы 2-3 занятия</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал</p>
<p><b>УК-8; ОПК-1; ОПК-4</b></p>	<p>Письменная аудиторная работа</p>	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</li> <li>• компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл).</p> <p>2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).</p> <p>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</p> <p>4. Качество самой представленной работы (1 балл).</p> <p>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов – 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Примерная тематика докладов в презентационной форме**

1. Экологический кризис и экологическая катастрофа.
2. Нормирование качества окружающей среды.
3. Загрязнение атмосферы и глобальные последствия этих процессов.
4. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика загрязняющих атмосферу веществ.
5. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями.
6. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортом.
7. Виды природных ресурсов, их распределение на планете, степень их использования.
8. Масштабы использования природных ресурсов на современном этапе.
9. Рациональное природопользование.
10. Теплоэнергетика и окружающая среда.
11. Гидроэнергетика и окружающая среда.
12. Геотермальная энергетика и окружающая среда.
13. Атомная энергетика и окружающая среда.
14. Мониторинг окружающей среды.
15. Экологическое право Российской Федерации и его основные источники.
16. Государственные органы охраны окружающей среды.
17. Экологическая экспертиза, структура органов и их функции.
18. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).
19. Экологическая информация. Источники информации.
20. Экологические правонарушения.
21. Экономические механизмы охраны окружающей среды.
22. Экономика природопользования.
23. Концепция устойчивого развития. Конференции ООН по окружающей среде и развитию.
24. Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды.
25. Типы экологического сознания: антропоцентризм и эгоцентризм.
26. Экологическое воспитание, образование и культура.

## **Тематика аудиторных практических работ**

1. Нормирование качества воздуха. Разработка проекта предельно допустимых выбросов (ПДВ).
2. Нормирование качества воды. Разработка проекта предельно допустимых сбросов - ПДС.
3. Нормирование качества почв. Разработка проекта утилизации активного ила в почву.
4. Нормирование образования отходов производства и потребления.

## **Примерная тематика контрольных работ**

1. Нормирование качества окружающей среды.
2. Загрязнение атмосферы и глобальные последствия этих процессов.
3. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика загрязняющих атмосферу веществ.
4. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями.
5. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортом.
6. Водные ресурсы планеты. Проблемы водопользования.
7. Загрязнение Мирового океана. Мероприятия по сохранению чистоты Мирового океана.
8. Проблема пресной воды на планете. Нестандартные методы получения питьевой воды.
9. Водные ресурсы России. Водопотребление народного хозяйства в настоящем и будущем.
10. Нормы экологически безопасного промышленного освоения территорий.
11. Цели и задачи экологической паспортизации.
12. Экологический паспорт. Порядок экологической паспортизации объектов.
13. Экологическое лицензирование.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Инженерные методы экологической защиты» являются две текущие аттестации в виде тестов и заключительная аттестация в виде зачета в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
7-8	тестирование	<b>УК-8; ОПК-1; ОПК-4</b>	36 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются через неделю после проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 85%. Максимальная оценка – 5 баллов.
15-16	тестирование	<b>УК-8; ОПК-1; ОПК-4</b>	68 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются через неделю после проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 85%. Максимальная оценка – 5 баллов.
В соответствии с графиком учебного процесса	зачет	<b>УК-8; ОПК-1; ОПК-4</b>	2 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачтено»: знание основных понятий предмета; умение использовать и применять полученные знания на практике;

						<p>работа на семинарских занятиях; знание основных научных теорий, изучаемых предметов; ответ на вопросы билета.</p> <p>«Не зачтено»: демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; незнание основных понятий предмета; неумение использовать и применять полученные знания на практике; не работал на семинарских занятиях; не отвечает на вопросы.</p>
--	--	--	--	--	--	---

#### 4.1 Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

**1. Естественное загрязнение биосферы происходит в результате:**  
вулканических извержений  
обработки растений пестицидами  
многократного увеличения численности одного из видов.

**2. К антропогенным источникам загрязнения окружающей среды не относятся:**  
транспорт  
сельское хозяйство  
вулканы и гейзеры  
промышленные предприятия

**3. Наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят:**  
промышленные предприятия и транспорт  
сельское хозяйство  
строительство

**4. Загрязнение, которое обнаруживается в любой точке планеты далеко от его источников, называется:**  
глобальным  
региональным  
локальным

**5. В результате нарушения экологического равновесия в экосистемах общество:**  
должно нести расходы на восстановление равновесия  
не должно нести расходы на восстановление равновесия  
получает дополнительный доход

**6. Научно-технический прогресс...**  
должен развиваться с учетом законов природы  
должен устанавливать новые законы развития природы  
не должен учитывать законы природы  
развивается вне зависимости от развития природы

**7. Количество вредного вещества в окружающей среде, которое не влияет на здоровье человека, называется:**  
предельно допустимой концентрацией  
предельно допустимым выбросом  
предельно допустимым сбросом

**8. Как следует понимать сокращение «ПДК»**  
предельно допустимый концентрат  
планировочный домостроительный комплекс  
предельно допустимая концентрация  
предел допустимой концентрации

#### **4.2 Типовые вопросы, выносимые на зачет**

1. Оценка предельно допустимых техногенных воздействий на объекты природы.
2. Показатели промышленного техногенеза.
3. Информационно-диагностическое обеспечение промышленных геосистем.
4. Контроль качества окружающей среды.
5. Инженерно-методические вопросы нормирования экологического контроля.
6. Комплексный инженерно-экологический мониторинг.
7. Экологическая экспертиза проектов.
8. Общие принципы природосберегающего проектирования.

9. Критерии экологически чистых объектов и промышленных производств.

10. Нормативные ограничения для проектируемых объектов.

11. Нормы экологически безопасного промышленного освоения территорий.

12. Технологии защиты атмосферного воздуха.

13. Переработка твердых бытовых отходов.

14. Переработка промышленных отходов.

15. Утилизация отходов машиностроительных предприятий.

16. Очистка сточных вод.

17. Очистка почв, грунтов, донных и иловых осадков.

18. Технологии переработки и захоронения радиоактивных отходов.

19. Экологическая безопасность источников излучений.

20. Нормативные ограничения для проектируемых объектов.

21. Нормы экологически безопасного промышленного освоения территорий.

22. Цели и задачи экологической паспортизации.

23. Экологический паспорт. Порядок экологической паспортизации объектов.

24. Экологическое лицензирование.

25. Типовая процедура лицензирования.

26. Субъекты и объекты экологического лицензирования.

27. Экологическая сертификация, ее этапы.

28. Меры экологического риска. Оценка риска.

29. Функциональное определение критериев экологической безопасности.

30. Управление техногенным и экологическим рисками.

31. Правовое регулирование экологической безопасности.

32. Комплексный инженерно-экологический мониторинг.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ  
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ»**

**Направление подготовки: 15.03.05. Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств**

**Направленность (профиль): Технология машиностроения**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная, заочная**

**Королев  
2023**

## 1. Общие положения

**Целью** изучения дисциплины "Инженерные методы экологической защиты в машиностроении" является формирование у студентов экологического мировоззрения, теоретических знаний и практических навыков в области экологии, охраны окружающей среды и экологического нормирования, и использование их при проведении экологической экспертизы, экологического аудита, государственного экологического контроля и мониторинга, регистрации организаций, разработке бизнеспланов, экологических разделов проектов, инновационной деятельности, машиностроении и др., а также получение студентами знаний по принципам и методам разработки рационального комплекса инженерных мероприятий, направленных на повышение качества окружающей среды и создания благоприятных условий жизни населения.

Успешное освоение материала курса возможно при условии овладения студентами знаниями в области: математики, информатики, физики, правоведения, экологии.

**Задачами дисциплины** является:

- ознакомление студентов с основными достижениями теории и практики управления качеством окружающей среды и необходимостью использования этих достижений в сфере машиностроения
- изучение современных экозащитных техники и технологии, применяемых в машиностроении;
- формирование навыков оценки источников неблагоприятного воздействия на окружающую среду;
- формирование навыков оценки уровня загрязнения окружающей среды;
- формирование навыков расчета предельно допустимых нагрузок на природные экосистемы;
- формирование навыков оценки экологического риска.

## 2. Указания по проведению практических занятий

### Тема 4. Защита территории предприятия от подтопления и затопления

#### Практическое занятие 1.

**Вид практического занятия:** смешанная форма практического занятия.

*Образовательные технологии:* традиционная технология.

*Тема и содержание практического занятия:* Охрана поверхностных вод. Разработка проекта Предельно допустимых сбросов (ПДС).

*Цель работы:* Получить знания по основным научным принципам и понятиям экологического нормирования при затоплении территорий.

*Основные положения темы занятия:*

1. Ознакомление с санитарно-гигиеническими нормами и нормативами воздействий на окружающую среду.

2. Сущность и содержание нормативно-правовой базы в области экологического нормирования.

3. Понятия и определения основных методов борьбы с затоплением.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Понятия ПДК м.раз и ПДКср.сут.

2. Определение основных методов борьбы с затоплением.

Продолжительность занятия – 4/1 ч.

## **Тема 5. Рекультивация нарушенных земель**

### **Практическое занятие – 2.**

*Вид практического занятия:* смешанная форма практического занятия.

*Образовательные технологии:* традиционная технология.

*Тема и содержание практического занятия:* Охрана почв.

*Цель работы:* По нормативным документам изучить методы рекультивации нарушенных земель.

*Основные положения темы занятия:*

Использовать полученные знания для выполнения практической работы (задание 1) по оценки методов рекультивации

Продолжительность занятий составляет 2/1 ч.

## **Тема 6. Благоустройство территории машиностроительного предприятия**

### **Практическое занятие – 3**

*Вид практического занятия:* смешанная форма практического занятия.

*Образовательные технологии:* традиционная технология.

*Тема и содержание практического занятия:* Нормирование образования отходов производства и потребления.

*Цель работы:* Изучение нормативных документов по организации СЗЗ. Ознакомление с методами определения размеров санитарно-защитных зон.

*Основные положения темы занятия:*

Использовать полученные знания для выполнения практической работы (задание 2) по расчету и корректировке размеров санитарно-защитных зон.

Выполнение контрольной работы (задание 2) по расчету предельно допустимого сброса загрязняющих веществ в водный объект, предназначенный для централизованного водоснабжения города.

Расчет проводится по индивидуальному заданию с последующей защитой.

Продолжительность занятий составляет 2/1 ч.

## **Тема 7. Нормирование качества почв**

### **Практические занятия 4.**

*Вид практического занятия:* смешанная форма практического занятия.

*Образовательные технологии:* традиционная технология.

*Тема и содержание практического занятия:* Охрана почв.

*Цель работы:* Изучить нормативные документы качества почв.

*Основные положения темы занятия:*

Использовать полученные знания для выполнения лабораторной работы (задание 3) по расчету предельно допустимого сброса.

Выполнение контрольной работы (задание 3) по расчету объема и массы осадка сточных вод, образовавшегося на очистных сооружениях, для его утилизации в почву в качестве удобрения.

Расчет проводится по индивидуальному заданию с последующей защитой.

Продолжительность занятий составляет 4/2 ч.

## **Тема 8. Нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение**

### **Практическое занятие 5.**

*Вид практического занятия:* смешанная форма практического занятия.

*Образовательные технологии:* традиционная технология.

*Цель Тема и содержание практического занятия:*

Просмотр и обсуждение фильма "Страсти по мусору".

Основные положения темы занятия:

1. Получить знания по источникам и структуре образования отходов производства и потребления, классам их опасности в зависимости от возможного вредного воздействия на окружающую среду.
2. Способы утилизации твердых бытовых отходов (ТБО).

*работы:* Изучить современные требования для разработки проектов НООЛР.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Состав, структура и свойства твердых бытовых отходов.
2. Влияние отходов производства и потребления на окружающую природную среду.
3. Наиболее распространенные в России способы утилизации отходов.

Продолжительность занятия – 2/1 ч.

## **Тема 9. Принципы рационального использования природных ресурсов и основы экономики природопользования**

### **Практическое занятие 6.**

*Вид практического занятия:* смешанная форма практического занятия.

*Образовательные технологии:* традиционная технология.

*Тема и содержание практического занятия:* нормирование образования отходов производства и потребления.

*Цель работы:* Изучение основных принципов рационального природопользования.

*Основные положения темы занятия:*

1. Классификация природных ресурсов.
2. Кадастр природных ресурсов. Красная книга.
3. Экономические методы природопользования.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Возобновимые и невозобновимые природные ресурсы.
  2. Природные ресурсы Земли как лимитирующий фактор выживания человека.
  3. Формы собственности на природные ресурсы.
- Продолжительность занятия – 4/1 ч.

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

Лабораторные работы не предусмотрены.

### **4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов**

*Цель самостоятельной работы:* подготовить бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

*Задачи самостоятельной работы:*

1. расширить представление о глобальных экологических проблемах и мероприятиях по защите биосферы от загрязнений;
2. систематизировать знания по оценке воздействия деятельности человека на природную систему.

Объем времени на самостоятельную работу и виды самостоятельной работы представлены в таблице 1.

Таблица 1

### **Объем времени и виды самостоятельной работы**

Виды самостоятельной работы	Очная форма обучения/ заочная форма обучения
	Всего академических часов
Всего часов на самостоятельную работу	76/92
Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	19/23
Подготовка к практическим занятиям	19/23
Подготовка докладов	19/23
Выполнение практических заданий	19/23

### **Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение**

1. Технологии переработки и захоронения радиоактивных отходов.
2. Экологическая безопасность источников излучений.
3. Нормативные ограничения для проектируемых объектов.
4. Нормы экологически безопасного промышленного освоения территорий.
5. Цели и задачи экологической паспортизации.
6. Экологический паспорт. Порядок экологической паспортизации объектов.
7. Экологическое лицензирование.
8. Типовая процедура лицензирования.
9. Субъекты и объекты экологического лицензирования.

10. Экологическая сертификация, ее этапы.
11. Меры экологического риска. Оценка риска.
12. Функциональное определение критериев экологической безопасности.
13. Управление техногенным и экологическим рисками.
14. Правовое регулирование экологической безопасности.
15. Система управления и контроля в области охраны окружающей среды на государственном уровне.
16. Система управления и контроля в области охраны окружающей среды на уровне предприятия.
17. Государственные органы охраны окружающей среды.

Тематическое содержание самостоятельной работы представлено в таблице 2.

Таблица 2

### Тематическое содержание самостоятельной работы

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Количество часов	Перечень заданий
1.	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	19/23	Изучение источников по предлагаемой тематике
2.	Подготовка к практическим занятиям	19/23	Изучение источников при подготовке доклада на выбранную тему.
3.	Подготовка докладов	19/23	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологии переработки и захоронения радиоактивных отходов.</li> <li>2. Экологическая безопасность источников излучений.</li> <li>3. Нормативные ограничения для проектируемых объектов.</li> <li>4. Нормы экологически безопасного промышленного освоения территорий.</li> <li>5. Цели и задачи экологической паспортизации.</li> <li>6. Экологический паспорт. Порядок экологической паспортизации объектов.</li> <li>7. Экологическое лицензирование.</li> <li>8. Типовая процедура лицензирования.</li> <li>9. Субъекты и объекты экологического лицензирования.</li> <li>10. Экологическая сертификация, ее этапы.</li> <li>11. Меры экологического риска. Оценка риска.</li> </ol>

			<p>12. Функциональное определение критериев экологической безопасности.</p> <p>13. Управление техногенным и экологическим рисками.</p> <p>14. Правовое регулирование экологической безопасности.</p> <p>15. Система управления и контроля в области охраны окружающей среды на государственном уровне.</p> <p>16. Система управления и контроля в области охраны окружающей среды на уровне предприятия. Государственные органы охраны окружающей среды.</p> <p>17. Экологический мониторинг</p> <p>18. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую природную среду.</p> <p>19. Вторичное использование отходов.</p> <p>20. Экономическое регулирование и финансирование природоохранной деятельности.</p> <p>21. Экологический менеджмент.</p>
4.	Выполнение практических заданий	19/23	Решение задач и изучение материалов для выполнения практических заданий

### Примерные темы докладов

1. Экологический кризис и экологическая катастрофа.
2. Нормирование качества окружающей среды.
3. Загрязнение атмосферы и глобальные последствия этих процессов.
4. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика загрязняющих атмосферу веществ.
5. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями.
6. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортом.
7. Виды природных ресурсов, их распределение на планете, степень их использования.
8. Масштабы использования природных ресурсов на современном этапе.
9. Рациональное природопользование.
10. Теплоэнергетика и окружающая среда.
11. Гидроэнергетика и окружающая среда.

12.Геотермальная энергетика и окружающая среда.  
13.Атомная энергетика и окружающая среда.  
14.Мониторинг окружающей среды.  
15.Экологическое право Российской Федерации и его основные источники.

16.Государственные органы охраны окружающей среды.  
17.Экологическая экспертиза, структура органов и их функции.  
18.Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).  
19.Экологическая информация. Источники информации.  
20. Экологические правонарушения.  
21.Экономические механизмы охраны окружающей среды.  
22.Экономика природопользования.  
23.Концепция устойчивого развития. Конференции ООН по окружающей среде и развитию.

24.Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды.

25. Типы экологического сознания: антропоцентризм и эгоцентризм.

### **5. Указания по проведению курсовых работ**

Курсовые работы Учебным планом не предусмотрены.

### **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература:**

1. Валова (Копылова) В.Д. Экология: учебник для бакалавров / В.Д. Валова (Копылова), О.М. Зверев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2020. – 376 с. – ISBN 978-5-394-03044-4. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093156>.

- Режим доступа: по подписке.

2. Пушкарь В.С. Экология: учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 397 с. (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/10.12737/16540](http://www.dx.doi.org/10.12737/16540). – ISBN 978-5-16-011679-2. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/972302>

- Режим доступа: по подписке.

3. Экология: учебник / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко [и др.]; под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко. – М.: Логос, 2020. – 504 с. – ISBN 978-5-98704-716-3. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214488>

- Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература:**

1. Денисов В.В. Экология и охрана окружающей среды. Практикум: Учебное пособие / Денисов В.В., Дровозова Т.И., Хорунжий Б.И., Шалашова О.Ю. – М.: Лань, 2017. – ISBN 978-5-8114-2464-1.

- URL: <https://e.lanbook.com/book/91305>

- Режим доступа: по подписке.

2. Карпенков С. Х.; Экология/ С.Х. Карпенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Директ-Медиа, 2017. – 432 с. – ISBN 978-5-4475-8713-0.

- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454236>

- Режим доступа: по подписке.

3. Маринченко А.В. Экология: учебник для бакалавров / А.В. Маринченко. – 8-е изд., стер. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 304 с. – ISBN 978-5-394-03589-0. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091526>

- Режим доступа: по подписке.

4. Ясовеев, М. Г. Экология урбанизированных территорий : учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 293 с. (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-010302-0. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1790317>

- Режим доступа: по подписке.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Российская государственная библиотека [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
2. Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru>
3. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) <http://www.viniti.ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://www.elibrary.ru>
6. Университетская библиотека <http://www.biblioclub.ru>
7. Электронно-библиотечная система Znanium <http://znanium.ru>
8. Электронный каталог библиотеки МГОТУ «Технологический университет» <http://unitech-mo.ru/library/resources/electronic-catalogue-fta>

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice

**Информационные справочные системы:** Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

**Ресурсы информационно-образовательной среды:** Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Инженерные методы экологической защиты».