

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОЛОГИЯ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Машины и технология обработки металлов давлением
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е5 Техносферная безопасность и вычислительная механика

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	2	3	108	6	2	4	0	102	0	0	102	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**15.03.01 Машиностроение**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Е5 Техносферная безопасность и вычислительная механика  
Борцова Светлана Сергеевна, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е5 Техносферная безопасность и вычислительная механика**

Заведующий кафедрой Олейников А.Ю., к.т.н.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОЛОГИЯ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

ОПК-7 — Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## УК-8

знания:

на уровне представлений:

законы экологии, структура и состав биосферы;

структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;

на уровне воспроизведения:

основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;

источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;

последствия загрязнения окружающей среды (ОС);

нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;

методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:

стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;

стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;

обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;

основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

умения:

определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС;

анализировать информацию по загрязнению ОС;

ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

практические:

определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;

пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения;

оценивать экологичность технологических процессов;

навыки:

работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;

измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);

обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;

оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;

выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний.

## ОПК-7

знания:

проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности;

источники возобновляемой энергии, перспективы их развития и возможности использования;

нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;

основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

*умения:*

ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды с учётом потребляемых ресурсов и энергии;

использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий;

*навыки:*

работы с приборами и измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);

обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;

выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, в т.ч. с учётом энерго- и ресурсопотребления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭКОЛОГИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-6 — Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		УК-8	ОПК-7
1	2	<b>Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия.</b> 1.1 Экология как область знаний, эволюция экологической науки, основные понятия и принципы. Инженерная и промышленная экология. 1.2 Экологический (глобальный) кризис, признаки кризиса и его причины. Устойчивое развитие и экологическая безопасность. 1.3 Экологический менеджмент. Современная система управления качеством окружающей среды в Российской Федерации.	14.3	0.3	0.3	0	14	18	10
1	2	<b>Раздел 2. Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.</b> 2.1 Влияние Солнца на экологические процессы на Земле. 2.2 Общие представления о геосферах Земли, границы биосферы. Структура геосфер и их характеристики. Биосфера и ее компоненты. Биосистемы, группы организмов, среда их обитания. Экологические законы. 2.3 Природные ресурсы, возобновляемые источники энергии. 2.4 Антропогенные воздействия на ОС. Материальные и энергетические загрязнения. Экологическое нормирование и мониторинг.	14.4	0.4	0.4	0	14	16	12
1	2	<b>Раздел 3. Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.</b> 3.1 Особенности загрязнения атмосферы. Качество атмосферы. Основные химические примеси, загрязняющие атмосферу. 3.2 Основные источники загрязнения атмосферы. 3.3 Основные последствия загрязнения атмосферы. 3.4 Методы защиты атмосферы. Мероприятия по снижению мощности вредных выбросов; мероприятия по применению специальных систем очистки для обработки и нейтрализации (очистки) вредных выбросов (методы и аппараты очистки вредных выбросов от аэрозолей, от газообразных примесей); мероприятия по нормированию выбросов. Оценки эффективности работы газоочистного оборудования.	28.4	2.4	0.4	2	26	19	22
1	2	<b>Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.</b> 4.1 Свойства воды и глобальный водообмен. 4.2 Загрязнение гидросферы. 4.3 Истощение материковых вод. 4.4 Использование пресных вод: качество воды, обеспечение качества питьевой воды, основные направления в решении проблемы нехватки пресной воды. 4.5 Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения сточными водами: механические, физико-химические, химические, биохимические, термические, глубокая очистка сточных вод, обеззараживание очищенных сточных вод.	14.4	0.4	0.4	0	14	19	18
1	2	<b>Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.</b> 5.1 Литосфера и её состав. 5.2 Классификация (виды) ландшафтов, разрушение ландшафтов. 5.3 Почва и её строение. Загрязнение почв. Нормирование и контроль загрязнения почв. 5.4 Обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами.	14.3	0.3	0.3	0	14	19	18
1	2	<b>Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.</b> 6.1 Электромагнитные поля и защита от их воздействия на окружающую среду. 6.2 Защита от акустического загрязнения окружающей среды. 6.3 Радиационная безопасность.	22.2	2.2	0.2	2	20	9	20
Всего за 2 семестр			108	6	2	4	102	100	100
Всего по дисциплине			108	6	2	4	102	100	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.	Определение метеорологических параметров атмосферы	1
2		Определение концентрации пыли в атмосферном воздухе	1
3	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.	Исследование электромагнитных полей в окружающей среде	0.5
4		Оценка эффективности акустических экранов	0.5
5		Исследование эффективности глушителей шума	0.5
6		Определение загрязненности продуктов питания радиоактивными веществами	0.5
Всего за 2 семестр			4

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия.	Просмотр видеолекции	2
2		Анализ лекционного материала	4
3		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	3
4		Написание реферата	5
5	Раздел 2. Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.	Анализ лекционного материала	3
6		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	4
7		Просмотр видеолекции	2
8		Написание реферата	5
9	Раздел 3. Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.	Просмотр видеолекций	4
10		Оформление отчета по лабораторной работе	8
11		Написание реферата	5
12		Анализ лекционного материала	4
13	Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	5
14		Просмотр видеолекции	2
15		Написание реферата	5
16		Анализ лекционного материала	4
17	Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	3
18		Просмотр видеолекции	2
19		Написание реферата	5
20		Анализ лекционного материала	4
21	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	3
22		Анализ лекционного материала	3
23		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	4
24		Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите	8
25		Написание реферата	5
Всего за 2 семестр			102

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- реферат;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:



1. М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент. М.: Логос, 2004, 5 экз.
2. С. К. Петров, А. А. Лубянченко, В. В. Карманова. . Оздоровление воздушной среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 60 экз.
3. С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
4. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Общая экология. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 50 экз.
5. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 50 экз.

#### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

#### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

#### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=v-gJ3xpV9zY> — Лекция 2 "Экология - основные понятия и принципы"; - YouTube;
2. [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=50&v=Zas3e9fLCAk](https://www.youtube.com/watch?time_continue=50&v=Zas3e9fLCAk) — Лекция 1 курса по экологии: С.Ф.Киселева - YouTube;
3. <https://www.youtube.com/watch?v=u0T5waa0VFI> — Лекция 4 "Изменение климата"; - YouTube;
4. [https://www.youtube.com/watch?v=Dqk22gFt\\_RE&index=3&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMANzoJjIaAIHW4t-h](https://www.youtube.com/watch?v=Dqk22gFt_RE&index=3&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMANzoJjIaAIHW4t-h) — Лекция 3 "Атмосферные загрязнения"; - YouTube;
5. <https://www.youtube.com/watch?v=0eCH3bUp1E0&index=9&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMANzoJjIaAIHW4t-h> — Лекция 9 "Загрязнение гидросферы"; - YouTube;
6. <https://www.youtube.com/watch?v=jONE6T5kp90&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMANzoJjIaAIHW4th&index=8> — Лекция 8 "Сохранение почв"; - YouTube.

#### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

#### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

#### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

#### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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

### **6.1. Лекционные занятия:**

1. Проектор.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭКОЛОГИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е5 Техносферная безопасность и вычислительная механика*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

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;

ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с взаимодействием биосферы, техносферы и ноосферы, понятием концепции устойчивого развития и обеспечения экологической

безопасности. Рассматриваются основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и

почве; источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных

технологических процессах; последствия загрязнения окружающей среды (ОС); нормативы качества

ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии. Изучаются методы и

средства охраны ОС: стратегия и тактика защиты атмосферы; методы очистки вредных выбросов в

атмосферу, газоочистные установки; стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных

вод и оборудование для их реализации; обеспечение экологической безопасности при обращении с

опасными отходами; основные направления рационального использования природных ресурсов,

ресурсо- и энергосбережения. Даются навыки работы с приборами для измерения уровней негативного

воздействия на ОС, обработки полученных результатов для оценки качества ОС, прогноза возможного

развития ситуации и выбора средств защиты.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- реферат;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**2 ч.**), лабораторный практикум (**4 ч.**), самостоятельная работа студента (**102 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 6 ч. аудиторных занятий, и 102 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия.</b>		
Просмотр видеолекции	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ	2
Анализ лекционного материала	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1-2)	4
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (14-16)	3
Написание реферата	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1-2)	5
Итого по разделу 1		14
<b>Раздел 2. Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.</b>		
Анализ лекционного материала	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (1-3)	3
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Общая экология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-5)	4
Просмотр видеолекции		2
Написание реферата		5
Итого по разделу 2		14
<b>Раздел 3. Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.</b>		
Просмотр видеолекций	Экология: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (3,6)	4
Оформление отчета по лабораторной работе	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (4)	8
Написание реферата	С. К. Петров, А. А. Лубянченко, В. В. Карманова. . Оздоровление воздушной среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-5)	5
Анализ лекционного материала	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2)	4
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела		5
Итого по разделу 3		26
<b>Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.</b>		
Просмотр видеолекции	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент:	2
Написание реферата		5

Анализ лекционного материала	М.: Логос, 2004 (5) С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. .	4
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3)	3
Итого по разделу 4		14
Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.		
Просмотр видеолекции	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4) М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (6)	2
Написание реферата		5
Анализ лекционного материала		4
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела		3
Итого по разделу 5		14
Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.		
Анализ лекционного материала	Экология: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1,2,4,5) С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (5-6) М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (11-13)	3
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела		4
Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите		8
Написание реферата		5
Итого по разделу 6		20

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- реферат;
- тест;
- лабораторная работа;
- зачет.

### **Критерии оценивания**

#### **Диагностическая работа**

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### **Реферат**

20% – новизна реферированного текста (актуальность проблемы и темы; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта выбранной для анализа проблемы; наличие авторской позиции, самостоятельность суждений);  
40% – степень раскрытия сущности проблемы (соответствие плана теме реферата /доклада, соответствия содержание теме и плану; полнота и глубина раскрытия основных понятий; обоснованность способов и методов работы с материалом; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал, умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы);  
20% – обоснованность выбора источников (круг, полнота использования литературных источников по теме; привлечение новейших работ (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.п.) и правовых ресурсов);  
10% – соблюдение требований к оформлению (правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологии и понятийный аппаратом; соблюдение требований к объему работы; культура оформления: выделение абзацев; использование информационных технологий);  
10% – письменное изложение (отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешности; отсутствие опечаток, сокращение слов, кроме общепринятых; литературный стиль).  
Итоговый балл за реферат рассчитывается как произведение 10 баллов на процент выполнения.

Темы рефератов представлены в УМК дисциплины и в ЭИОС Moodle.

#### **Тест**

Тестирование проводится в форме диагностической работы в ЭИОС Moodle. Студенту предлагается 10 тестовых вопросов. Время выполнения - 15 минут, 2 попытки.

Критерии оценивания диагностической работы:

при выполнении не менее 60% заданий – 10 баллов;

при выполнении менее 60% заданий - 0 баллов.

Успешное прохождение теста регистрируется при условии прохождения тестирования в срок, предусмотренный графиком КМ. Комплект типовых тестовых вопросов включён в состав УМК дисциплины, вопросы расположены в ЭИОС Moodle

#### **Лабораторная работа**

15% - верное определение начальных данных;

20% - верное определение формул(ы) для расчёта показателей;

50% - верное определение конечного результата и его графического представления;

15% - верное оформление работы в соответствии с методическими рекомендациями преподавателя, ведущего практические занятия.

Итоговый балл за задание рассчитывается как произведение 10 баллов на процент выполнения

### **Зачет**

выставляется по сумме результатов контрольных мероприятий, проводимых в течение семестра в соответствии с графиком. График контрольных мероприятий предусматривает выполнение студентом трёх диагностических работ, четырёх практических заданий.

Максимальная сумма баллов за семестр – 100 баллов.

Набранная итоговая сумма баллов пересчитывается в оценку по следующей схеме:

60 баллов и более - зачтено

менее 60 баллов - не зачтено.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		УК-8	ОПК-7	
1	2	Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия.	14.3	0.3	0.3	0	14	18	10	Реферат, Тест
1	2	Раздел 2. Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.	14.4	0.4	0.4	0	14	16	12	Реферат, Тест
1	2	Раздел 3. Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.	28.4	2.4	0.4	2	26	19	22	Тест, Лабораторная работа, Реферат
1	2	Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.	14.4	0.4	0.4	0	14	19	18	Реферат, Тест
1	2	Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.	14.3	0.3	0.3	0	14	19	18	Реферат, Тест
1	2	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.	22.2	2.2	0.2	2	20	9	20	Реферат, Тест, Лабораторная работа
Всего за 2 семестр			108	6	2	4	102	100	100	
Всего по дисциплине			108	6	2	4	102	100	100	



## Оценочные материалы по дисциплине ЭКОЛОГИЯ

**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**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Перечислите четыре класса опасности вредных веществ по степени воздействия на организм человека?
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Наиболее плотный слой воздуха, прилегающий к земной поверхности, носит название:
1. стратосфера
  2. тропосфера
  3. мезосфера
  4. тропопауза
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Отходы первого класса опасности являются:
1. чрезвычайно опасными отходами, запрещенными к захоронению на полигонах твердых отходов (ПТО)
  2. отходами, подлежащими захоронению на полигонах твердых отходов (ПТО)
  3. умеренно опасными отходами
  4. практически неопасными отходами
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Колеблущаяся во времени вибрация – это вибрация
1. при которой воздействие вибрации прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с
  2. состоящая из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов), каждый длительностью менее 1 с
  3. для которой величина нормируемых параметров непрерывно изменяется во времени более чем в 2 раза (на 6 дБ)
  4. для которой величина нормируемых параметров изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ)
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Качество окружающей среды - состояние окружающей среды, которое характеризуется показателями:
1. физическими,
  2. химическими,
  3. биологическими,
  4. органолептическими.
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Наиболее распространенными в Земной атмосфере, с точки зрения образования кислотных дождей, являются кислоты:

1. сернистая и серная  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
2. хлорная  $\text{HClO}_4$
3. азотная  $\text{HNO}_3$
4. угольная  $\text{H}_2\text{CO}_3$

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

К гидрохимическим показателям воды относятся:

1. коли-индекс
2. вкус и привкус
3. водородный показатель pH
4. растворенный кислород

№ 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

При одновременном присутствии в атмосферном воздухе нескольких веществ, обладающих суммирующим действием, сумма отношений их фактических концентраций к предельно допустимым не должна превышать \_\_\_\_

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Аппарат для промывки жидкостью газов в целях извлечения из них отдельных компонентов называется

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечислите органолептические показатели воды

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Процесс образования газовых пузырьков, прилипания частиц к поверхности раздела газовой и жидкой фаз, всплывания этих комплексов на поверхность и удаления образующегося пенного слоя называется

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечислите не менее четырех видов ландшафтов

№ 13 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Каков предельно допустимый уровень напряженности электрического поля в зоне жилой застройки, кВ/м?

№ 14 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Принцип действия активной шумозащиты

№ 15 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Уровень звукового давления измеряется в

№ 16 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Постоянным шумом называется шум, который за время измерения изменяется не более чем на \_\_\_\_ дБА

№ 17 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте состав и вид ионизирующего излучения:

1. Ядро атома гелия
2. Электрон
3. Позитрон
4. Квант электромагнитного излучения
5. Фотонное излучение

А. Альфа излучение

Б. Бета излучение

В. Гамма излучение

Г. Ультрафиолетовое излучение

№ 18 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите соответствие организма и его типа:

1. Дерево
  2. Трава
  3. Человек
  4. Рыба
  5. Гриб
  6. Бактерия
- А. Продуцент  
Б. Консумент  
В. Редуцент  
Г. Консуцент

№ 19 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расположите газы в составе атмосферы в порядке убывания их процентного содержания:

1. Азот (N);
2. Кислород (O<sub>2</sub>);
3. Аргон (Ar);
4. Углекислый газ (CO<sub>2</sub>)
5. Озон (O<sub>3</sub>)

№ 20 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расставьте источники воды в гидросфере от большего к меньшему:

1. Океаны
2. Реки и озера
3. Подземные воды
4. Ледники
5. Пары атмосферы

№ 21 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы,  
обосновывающие выбор ответа  
Техносферой называется:

1. часть урбанизированной территории, не предназначенная для проживания людей;
2. сфера разума, как конечная цель человечества, в ней человечество управляет всеми биосферными процессами;
3. совокупность искусственных объектов, созданных целенаправленной деятельностью человека, а также природных объектов, измененных этой деятельностью;
4. первичная биологическая продукция, синтезированная из неорганических соединений

**ОПК-7 - Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Приведите минимум пять целей устойчивого развития экологической направленности (согласно «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»)
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Приведите глобальные экологические проблемы человечества
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие  
Какие пыли образуются
1. в результате измельчения продукта в ходе технологического процесса
  2. в результате объемной конденсации паров веществ при охлаждении газа, пропускаемого через технологический аппарат, установку или агрегат
  3. при неполном сгорании или термическом разложении углеводородов в виде твердого высокодисперсный углерода в составе дымового газа
  4. в процессе горения топлива, как несгораемый остаток, состоящий из минеральных примесей, входящих в состав топлива, содержится в дымовом газе во взвешенном состоянии
- А. Механическая пыль
- Б. Возгоны
- В. Промышленная сажа
- Г. Летучая зола
- Д. Термическая пыль
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие  
Сопоставьте нормативам качества окружающей среды их виды:
1. нормативы, установленные для химических показателей состояния окружающей среды, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций;
  2. нормативы, установленные для физических показателей состояния окружающей среды, в том числе показателей уровней радиоактивности;
  3. нормативы для биологических показателей состояния окружающей среды, в том числе видов и групп растений, животных и других используемых как индикаторы качества окружающей среды организмов;
  4. иные нормативы качества окружающей среды.
- А. ПДУ
- Б. ПДК, ОБУВ, ОДУ, ОДК
- В. шкалы рисков
- Г. количество особей на единицу площади, ПДК м/о
- Д. ДКО, ПКО
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Установите последовательность приоритетов в области обращения с отходами:
- 1 – максимальное использование исходных сырья и материалов
  - 2 – предотвращение образования отходов

- 3 – сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования
- 4 – обработка отходов
- 5 – утилизация отходов
- 6 – обезвреживание отходов
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность  
При определении ущерба используется следующая последовательность причинно-следственных связей:
- 1 – объемы выбросов вредных примесей
- 2 – концентрация выбросов вредных примесей в окружающей среде
- 3 – натуральный ущерб
- 4 – экономический ущерб
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Основной причиной парникового эффекта является рост концентрации в воздухе атмосферы:
1. углекислого газа
  2. паров фреонов
  3. озона
  4. кислорода
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
«Лисьим хвостом» в промышленности называют выброс:
1. диоксида серы
  2. диоксида азота
  3. диоксида углерода
  4. озона
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Что понимают под термином «окружающая среда»?
1. растительность, животный мир, водная и воздушная среда
  2. совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов
  3. вода, земля, воздушное пространство
  4. биосфера, атмосфера, гидросфера, литосфера
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Для нормирования и контроля загрязненности почв применяют показатели:
1. ПДК
  2. ОБУВ
  3. ДОК
  4. БПК
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

К горючим газам относятся:

1. сероводород
2. аммиак
3. кислород
4. водород

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

При гигиеническом нормировании параметров ЭМП применяются показатели:

1. ВДУ
2. УЗД
3. ДОК
4. ПДУ

№ 13 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

К термических методам утилизации отходов можно отнести:

1. газификация;
2. компостирование;
3. пиролиз;
4. уплотнение.