

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление/специальность подготовки	20.04.01 Техносферная безопасность
Специализация/профиль/программа подготовки	Инженерная защита окружающей среды
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

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	
6	11	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**20.04.01 Техносферная безопасность**

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ \_\_\_\_\_  
Упоров Павел Анатольевич, ассистент

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

## **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:

ПСК-1.3 — способность разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации
ОПК-4 — способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды
ОПК-5 — способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.3**

*знания:*

Знание выделения основных процессов организации, влияющих на окружающую среду;

*умения:*

Умение подбора мероприятий, необходимых для компенсации влияния;

*навыки:*

Навык определения эффективности и требуемых объемов мероприятия.

### **ОПК-4**

*знания:*

Знание современной проблематики в выбранной области;

*навыки:*

Подбор необходимого образовательного материала.

### **ОПК-5**

*знания:*

Знание современной нормативной документации;

*умения:*

Умение анализировать существующую нормативную документацию, оценивать вводимые изменения;

*навыки:*

Выбор корректной нормативной документации, регламентирующей сферу поставленной задачи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *20.04.01 Техносферная безопасность*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРЫ И ГИДРОСФЕРЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности
- ОПК-4 — способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды
- ПСК-1.2 — Способен планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации

### 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	Практические занятия		ПСК-1.3	ОПК-4	ОПК-5
6	11	Раздел 1. Виды загрязнений окружающей среды и технологические средства защиты. Основные понятия и определения дисциплины. Ознакомление с основными видами загрязнений окружающей среды и технологическими средствами её защиты.	6	2	2	0	4	10	10	10
6	11	Раздел 2. Технические средства защиты атмосферы. Виды загрязнений атмосферы. Технические средства защиты атмосферы. Абсорберы и адсорберы. Фильтры. Пылеуловители. Циклоны.	28	8	4	4	20	30	30	30
6	11	Раздел 3. Технические средства защиты гидросферы. Виды загрязнений гидросферы. Технические средства защиты гидросферы. Системы очистки сточных вод. Системы водоотведения. Насосы. Усреднители сточных вод. Решетки. Песколовки. Первичные и вторичные отстойники. Аэротенки.	42	14	6	8	28	30	30	30
6	11	Раздел 4. Технические средства защиты литосферы. Виды загрязнений литосферы. Технические средства защиты литосферы. Отходы потребления и производства. Сортировка отходов. Измельчение. Промывка от загрязнений. Сушка. Сжигание. Компостирование. Переработка пластика.	32	10	5	5	22	30	30	30
Всего за 11 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Технические средства защиты атмосферы.	Расчёт абсорбера для очистки воздуха от углекислого газа	4
2	Раздел 3. Технические средства защиты гидросферы.	Расчёт системы очистки сточных вод	8
3	Раздел 4. Технические средства защиты литосферы.	Расчёт системы переработки твёрдых отходов	5
Всего за 11 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Виды загрязнений окружающей среды и технологические средства защиты.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	4
2	Раздел 2. Технические средства защиты атмосферы.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	20
3	Раздел 3. Технические средства защиты гидросферы.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	28
4	Раздел 4. Технические средства защиты литосферы.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	22
Всего за 11 семестр			74

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11		Тест			ИПЗ	ДР			ИПЗ	ДР					ИПЗ	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- тест;
- индивидуальное практическое задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Г. Ветошкин. . Основы инженерной экологии. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
2. А. Г. Ветошкин. . Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
3. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.

### 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:

не требуется.

### 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:

1. Mathcad 15;
2. Open Office.

### 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:**

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

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Mathcad 15;
3. Open Office.

### **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 **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *20.04.01 Техносферная безопасность*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.3 способность разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации;

ОПК-4 способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;

ОПК-5 способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с видами загрязнений окружающей среды и техническими средствами её защиты. Для каждого вида загрязнения окружающей среды показывается расчёт технического средства защиты.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- тест;
- индивидуальное практическое задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Виды загрязнений окружающей среды и технологические средства защиты.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	А. Г. Ветошкин. . Основы инженерной экологии: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1, 2, 3, 4)	4
Итого по разделу 1		4
<b>Раздел 2. Технические средства защиты атмосферы.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	А. Г. Ветошкин. . Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (7, 8, 16, 17)	20
Итого по разделу 2		20
<b>Раздел 3. Технические средства защиты гидросферы.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	А. Г. Ветошкин. . Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15)	28
Итого по разделу 3		28
<b>Раздел 4. Технические средства защиты литосферы.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4) А. Г. Ветошкин. . Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3, 4)	22
Итого по разделу 4		22

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- индивидуальное практическое задание;
- дифференцированный 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.

#### Тест

Тест состоит из 5 вопросов. Тест считается зачтенным при правильном ответе не менее чем на 60% вопросов. Темы для вопросов

- Загрязнение и защита атмосферы
- Загрязнение и защита гидросферы
- Загрязнение и защита литосферы

Полный перечень вопросов для теста находится в УМК дисциплины.

#### Индивидуальное практическое задание

По каждой теме дисциплины студент выполняет индивидуальное задание по расчёту системы защиты окружающей среды:

- 1) Расчёт аппарата защиты атмосферы - очистка газов
- 2) Расчет системы защиты гидросферы - очистка сточных вод населенного пункта
- 3) Расчёт системы защиты литосферы - переработка твердых отходов

Процедуры защиты не требуется.

Варианты индивидуальных практических заданий находятся в УМК дисциплины

#### Дифференцированный зачет

По результатам тестирования проставляется дифференцированный зачет. Итоговое тестирование состоит из 10 вопросов. Вопросы для дифференцированного зачёта находятся в УМК дисциплины. Тестирование имеет следующие градации:

- правильные ответы на менее 60% вопросов – выставляется оценка «неудовлетворительно»;
- правильные ответы на не менее 60% вопросов – выставляется оценка «удовлетворительно»;
- правильные ответы от 75 до 90% вопросов теста – выставляется оценка «хорошо»;
- правильные ответы на свыше 90% теста и более выставляется оценка «отлично».

Оценки "хорошо" и "отлично" выставляются после прохождения контрольных мероприятий

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	Практические занятия		ПСК-1.3	ОПК-4	ОПК-5	
6	11	Раздел 1. Виды загрязнений окружающей среды и технологические средства защиты.	6	2	2	0	4	10	10	10	Тест
6	11	Раздел 2. Технические средства защиты атмосферы.	28	8	4	4	20	30	30	30	Индивидуальное практическое задание
6	11	Раздел 3. Технические средства защиты гидросферы.	42	14	6	8	28	30	30	30	Индивидуальное практическое задание
6	11	Раздел 4. Технические средства защиты литосферы.	32	10	5	5	22	30	30	30	Индивидуальное практическое задание
Всего за 11 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	