

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

Направление/специальность подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Специализация/профиль/программа подготовки	Безопасность технологических процессов и производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
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)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	85	34	0	51	23	0	0	23	диф. зач.
4	8	4	144	65	26	0	39	79	0	0	79	экз.
ВСЕГО		7	252	150	60	0	90	102	0	0	102	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

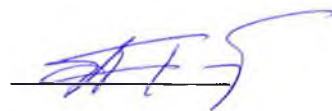
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

20.03.01 Техносферная безопасность

год набора группы: 2022

Программу составили:

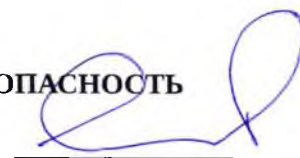
Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Петров Сергей Константинович, к.т.н., доцент



Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Борцова Светлана Сергеевна, старший преподаватель



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 ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

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-1.8 — способность планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации
ПСК-1.9 — способность разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.8

знания:

на уровне представлений:

- знать основные виды и источники загрязнения окружающей среды наиболее распространенными вредными веществами применительно к конкретным отраслям промышленности, основные виды и источники техногенных физических полей;

- знать основные составляющие концепции устойчивого развития, представлять взаимосвязь между ростом экономического благосостояния и экологической безопасностью, системный подход к процессу управления качеством окружающей среды;

- знать направления создания и совершенствования наилучших существующих технологий в контексте необходимости обеспечения требуемого уровня экологической безопасности;

на уровне воспроизведения:

- знать основные нормируемые параметры содержания вредных веществ в окружающей среде;

- знать основные нормируемые параметры техногенных физических полей;

- знать критерии отнесения отходов к классам опасности по степени их воздействия на окружающую среду;

- знать основные требования в области экологической безопасности, предъявляемые к хозяйствующим субъектам государственными надзорными органами РФ;

- знать основные положения нормативно-правовой базы РФ в области экологической безопасности, природопользования и охраны окружающей среды, а также наиболее важные международные соглашения, к которым присоединилась РФ;

на уровне понимания:

- знать основные инженерные и правовые подходы к разработке экологических нормативов для предприятий: нормативов допустимого выброса, нормативов допустимого сброса, нормативов образования опасных отходов и лимитов на их размещение;

- знать принципы, на базе которых построены методики определения степени опасности отходов, расчетный и экспериментальный методы определения степени опасности отходов;

- знать основные требования государственного экологического контроля, инженерные и правовые подходы при организации производственного экологического контроля;

- знать основные методы административно-правового взаимодействия с предприятиями, оказывающими негативное воздействие на окружающую среду: оценка воздействия на состояние окружающей среды (ОВОС); экологическая экспертиза; лицензирование; экологическая сертификация; экологический аудит;

- знать подходы к оценке экологических рисков, принципы базирования методов экономического стимулирования в области охраны окружающей среды;

умения:

теоретические

- проводить анализ соответствия фактических параметров газовых выбросов и сбросов в водные объекты требованиям нормативно-технической документации, нормативно-правовых актов;

практические

- уметь производить расчеты отдельных показателей, входящих в проекты нормативов выбросов и сбросов, проект норматива образования опасных отходов и лимитов на их размещение, пользоваться классификационным каталогом отходов;

- уметь пользоваться основными нормативно-правовыми документами для моделирования действий по управлению качеством окружающей среды;

ПСК-1.9

знания:

на уровне представлений:

- знать структуру, состав и основные свойства физических сред Земли в их связи с биосферой, границы биосферы, структуру и состав техносферы;

- знать основные экотоксичные и опасные вещества (ксенобиотики), свойства вредных веществ и механизмы их воздействия на различные физические природные среды, биоту и организм человека;

- знать основные виды и источники загрязнения окружающей среды наиболее распространенными вредными веществами применительно к конкретным отраслям промышленности, основные виды и источники техногенных физических полей;
- знать направления создания и совершенствования наилучших существующих технологий в контексте необходимости обеспечения требуемого уровня экологической безопасности;
- на уровне воспроизведения:
 - знать основные нормируемые параметры содержания вредных веществ в окружающей среде;
 - знать основные нормируемые параметры техногенных физических полей;
 - знать основные требования в области экологической безопасности, предъявляемые к хозяйствующим субъектам государственными надзорными органами РФ;
- на уровне понимания:
 - знать основные инженерные и правовые подходы к разработке экологических нормативов для предприятий: нормативов допустимого выброса, нормативов допустимого сброса, нормативов образования опасных отходов и лимитов на их размещение;
 - знать методы очистки газообразных промышленных выбросов от дисперсных частиц и газо(паро)образных примесей;
 - знать типовые технологические схемы водоподготовки для систем питьевого водоснабжения и для основных видов промышленного водопользования и водопотребления;
 - знать основные методы очистки сточных вод промышленных предприятий;
 - знать основные утилизационные и ликвидационные методы при обращении с промышленными и коммунальными отходами;
 - знать принципы построения системы экологического мониторинга;
 - знать подходы к оценке экологических рисков, принципы базирования методов экономического стимулирования в области охраны окружающей среды;
- умения:
 - практические
 - уметь производить расчеты отдельных показателей, входящих в проекты нормативов выбросов и сбросов, проект норматива образования опасных отходов и лимитов на их размещение, пользоваться классификационным каталогом отходов;
 - уметь пользоваться основными нормативно-правовыми документами для моделирования действий по управлению качеством окружающей среды;
 - теоретические
 - проводить анализ соответствия фактических параметров газовых выбросов и сбросов в водные объекты требованиям нормативно-технической документации, нормативно-правовых актов;
- навыки:
 - проведения измерений и оценки отдельных параметров физических полей, создаваемых в процессе деятельности промышленных предприятий при эксплуатации транспортных средств;
 - определения фактических концентраций некоторых распространенных вредных веществ в промышленных выбросах и сбросах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ** является дисциплиной **части**, формируемой участниками образовательных отношений блока 1, программы подготовки по направлению 20.03.01 *Техносферная безопасность*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**.

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:

- ПСК-1.1 — Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда
- ПСК-1.3 — Способен планировать, разрабатывать и совершенствовать системы управления охраной труда
- ПСК-1.4 — Способен идентифицировать опасные и вредные производственные факторы и проводить оценку условий труда на рабочих местах
- ПСК-1.6 — Способен обобщать и систематизировать информацию, технические данные, проводить инженерные расчеты по оценке и оптимизации технологий защиты окружающей среды
- ПСК-1.7 — Способен осуществлять контроль выполнения в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
- ПСК-1.8 — Способен планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации
- ПСК-1.9 — Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 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-1.8	ПСК-1.9
4	7	Раздел 1. Функционирование техносферы и основные задачи промышленной экологии. 1.1 Функционирование техносферы и техногенез. 1.2 Основные виды негативного воздействия на окружающую среду и основные задачи промышленной экологии. 1.3 Экологический мониторинг и экологический контроль. 1.4 Экологические нормативы в техносфере. 1.5 Оценка уровня загрязнения физических сред Земли.	14	10	10	0	4	15	15
4	7	Раздел 2. Инженерная защита атмосферы. 2.1 Основные технологические среды в инженерной экологии. 2.2 Основные источники загрязнения атмосферы. Основные химические примеси, загрязняющие атмосферу. 2.3. Глобальные последствия загрязнения атмосферы 2.4 Нормативы качества атмосферного воздуха. 2.5. Методы и средства инженерной защиты атмосферы от химических примесей 2.6. Методы очистки вредных промышленных выбросов. Устройства для очистки выбросов. 2.7. Рассеивание промышленных выбросов, содержащих химические примеси, в атмосфере.	48	38	12	26	10	18	18
4	7	Раздел 3. Инженерная защита гидросферы. 3.1 Глобальные функции гидросферы. 3.2 Нормирование качества воды. Основные направления определения качества воды 3.3 Загрязнение гидросферы. Истощение материковых вод. Использование пресных вод, водопользование и водопотребление 3.4. Основные направления в решении проблемы нехватки пресной воды 3.5. Обеспечение качества питьевой воды 3.6. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения сточными водами.	46	37	12	25	9	17	17
Всего за 7 семестр			108	85	34	51	23	50	50
4	8	Раздел 4. Инженерная защита литосферы. 4.1 Литосфера и ее состав. 4.2 Классификация (виды) ландшафтов, проблема разрушения ландшафтов. 4.3. Почва и её строение. Нормирование и контроль загрязнения почв 4.4. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления. Техногенные ресурсные циклы 4.5. Нормирование в сфере обращения с отходами.	54	28	8	20	26	17	17
4	8	Раздел 5. Основные экологические аспекты функционирования машиностроения. 5.1 Машиностроение и его основные подотрасли. 5.2 Загрязнение физических сред Земли машиностроительными предприятиями (загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы). 5.3. Основные направления решения экологических проблем в машиностроении.	47	21	10	11	26	18	18
4	8	Раздел 6. Основы экологического менеджмента как действенного инструмента по снижению воздействию промышленного предприятия на окружающую среду. 6.1 Основы системного подхода и экологический менеджмент на локальном уровне – уровне предприятия. 6.2. Этапы внедрения системы экологического менеджмента. 6.3. Система стандартов в области экологического менеджмента ISO 14 000.	43	16	8	8	27	15	15
Всего за 8 семестр			144	65	26	39	79	50	50
Всего по дисциплине			252	150	60	90	102	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Инженерная защита атмосферы.	1. Основные химические вещества, загрязняющие атмосферу при работе машиностроительных предприятий.	4
2		2. Основные экологические нормативы: санитарно-гигиенические, производственно-хозяйственные, комплексные показатели.	4
3		3. Модели рассеивания веществ в атмосфере, используемые в методике ОНД-86. Методики НИИ «Атмосферы» для предприятий различных отраслей промышленности. Методики расчетов разработки фирмы «Интеграл».	6
4		4. Основы проектирования систем очистки промышленных выбросов.	4
5		5. Получение разрешений на эксплуатацию стационарных источников выбросов в атмосферу. Порядок эксплуатации газоочистных установок. Инвентаризация источников загрязнения атмосферы.	4
6		6. Практическая работа № 1. Расчет рассеивания	4

		промышленных выбросов вредных веществ в атмосфере	
7	Раздел 3. Инженерная защита гидросферы.	1.Водопользование, водопотребление, водоотведение при работе машиностроительных предприятий. Требования к качеству потребляемой воды (хозяйственно-питьевой, промышленной, технологической и пр.). Оформление права пользования предприятием поверхностным, подземным водным объектом, для водозабора, для сброса сточных вод.	4
8		2. Основные химические вещества, характерные для сточных вод машиностроительных предприятий. ЛОС различных технологических групп машиностроительных предприятия. Биологические очистные сооружения. Производственный экологический контроль. Учет и оптимизация водо- и теплоснабжения на промышленных предприятиях.	6
9		3. Схема комплексного использования и охраны водного объекта. Водоохранные зоны.	4
10		4. Определение НДС, как научно-технического норматива для различных веществ. Определение требуемой степени очистки сточных вод.	6
11		5. Практическая работа № 2. Расчет необходимой степени очистки промышленных сточных вод. Расчет норматива допустимых сбросов (НДС) в водные объекты.	5
Всего за 7 семестр			51
12	Раздел 4. Инженерная защита литосферы.	1.Экотоксичность и другие опасные свойства отходов производства и потребления. Критерии отнесения отходов предприятия к классу опасности по степени воздействия на ОС, методы определения класса опасности. Типовые отходы машиностроительных предприятий. Паспортизация отходов предприятия. ФККО. ПНООиЛР машиностроительного предприятия.	6
13		2.Технологии утилизации отходов машиностроительных предприятий. Три «Р» (рециклинг, рекуперация, регенерация) в наилучших доступных технологиях (НДТ).	4
14		3. Экологически безопасное обращение с ТКО. Обращение с отходами 1 и 2 классов опасности.	4
15		4. Практическая работа № 3. Определение класса опасности отхода.	6
16	Раздел 5. Основные экологические аспекты функционирования машиностроения.	Решение экологических задач (ситуаций)	11
17	Раздел 6. Основы экологического менеджмента как действенного инструмента по снижению воздействию промышленного предприятия на окружающую среду.	Доклад по темам реферата	8
Всего за 8 семестр			39

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Функционирование техносферы и основные задачи промышленной экологии.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	4
2	Раздел 2. Инженерная защита атмосферы.	Изучение рекомендуемых	6

		источников по теме раздела		
3		Выполнение практического задания	4	
4	Раздел 3. Инженерная защита гидросферы.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	4	
5		Выполнение практического задания	5	
Всего за 7 семестр			23	
6	Раздел 4. Инженерная защита литосферы.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	10	
7		Выполнение практического задания	16	
8	Раздел 5. Основные экологические аспекты функционирования машиностроения.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	10	
9		Решение экологических задач	16	
10	Раздел 6. Основы экологического менеджмента как действенного инструмента по снижению воздействие промышленного предприятия на окружающую среду.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	8	
11		Написание реферата, подготовка к защите	19	
Всего за 8 семестр				79

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
7						ДР		Отч. по ПЗ		ДР					Отч. по ПЗ	ДР	Тест, диф. зач.
8						ДР		Отч. по ПЗ		ДР		ЗДЧ		Реф	Докл	ДР	Тест

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Тест – тест;
- ЗДЧ – задачи;
- Реф – реферат;
- Докл – доклад;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест;
- задачи;
- реферат;
- доклад.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Г. Ветошкин. . Инженерная защита водной среды. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. А. Г. Ветошкин. . Основы инженерной экологии. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
3. В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. . Экология. СПб.: Лань, 2014, 15 экз.
4. В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
6. С. С. Борцова, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Безопасность технологических процессов и производств. М.: Логос, 2016, 50 экз.
7. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
8. С. С. Борцова, П. В. Матвеев, С. К. Петров. . Основы экологического менеджмента и экологическая безопасность действующего предприятия. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 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:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://ura1t.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

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 - 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:

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

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Установка для изучения процесса очистки воды (ПЭ-ОВ6);
3. Установка для изучения работы газоочистных систем (ПЭ-ГОС).

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 **ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *20.03.01 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-1.8 способность планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации;

ПСК-1.9 способность разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обеспечением экологической безопасности в техносфере. Виды и источники загрязнения окружающей среды; методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами; предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу; рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей; характеристика сточных вод предприятий отрасли; влияние загрязнителей на качество водной среды; современные технологии очистки сточных вод; система контроля сбросов загрязняющих веществ. Антропогенное воздействие на недра и почвы; методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву; охрана растительных ресурсов; загрязнение окружающей среды при авариях; экологический риск; малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга; обоснование проектных решений при размещении производственных объектов; оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС); экологический аудит; экологическая экспертиза; оценка экологического ущерба; плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест;
- задачи;
- реферат;
- доклад.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **7 з.е., 252 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**60 ч.**), практические занятия (**90 ч.**), самостоятельная работа студента (**102 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 252 ч., из них 150 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.
Раздел 1. Функционирование техносферы и основные задачи промышленной экологии.		
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-3, 14-16) С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (введение, 1, 8) В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. . Экология: СПб.: Лань, 2014 (19-25)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Инженерная защита атмосферы.		
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4, 9, 12.1, 13.1, 13.2, 14.1) С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2) С. С. Борцова, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Безопасность технологических процессов и производств: М.: Логос, 2016 (5)	6
Выполнение практического задания	А. Г. Ветошкин. . Основы инженерной экологии: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1-9, 10-18) С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2)	4
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Инженерная защита гидросферы.		
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. . Экология: СПб.: Лань, 2014 (17) А. Г. Ветошкин. . Инженерная защита водной среды: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-6) В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (5, 10, 13.3, 14.2)	4
Выполнение практического задания	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (3) С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3)	5
Итого по разделу 3		9
Раздел 4. Инженерная защита литосферы.		
Изучение рекомендуемых	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4)	10

источников по теме раздела.	В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. . Экология: СПб.: Лань, 2014 (17)	
Выполнение практического задания	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (4) В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6, 11, 12.3, 14.3-14.5, 15.2)	16
Итого по разделу 4		26
Раздел 5. Основные экологические аспекты функционирования машиностроения.		
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (5, 6) В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. . Экология: СПб.: Лань, 2014 (14-16) В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (13.1)	10
Решение экологических задач	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (7)	16
Итого по разделу 5		26
Раздел 6. Основы экологического менеджмента как действенного инструмента по снижению воздействие промышленного предприятия на окружающую среду.		
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. . Экология: СПб.: Лань, 2014 (19-25) В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2, 3)	8
Написание реферата, подготовка к защите	С. С. Борцова, П. В. Матвеев, С. К. Петров. . Основы экологического менеджмента и экологическая безопасность действующего предприятия: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3)	19
Итого по разделу 6		27

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- реферат;
- тест;
- отчет по практическому заданию;
- задачи;
- доклад;
- дифференцированный зачет;
- экзамен.

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

При написании реферата рекомендуется по структуре реферата и удельному весу его частей иметь (в листах): титульный лист – 1, введение – 1...2, основная часть (при необходимости с подразделением на разделы и подразделы) – 12...15, заключение – 1, список обозначений и сокращений – 1, список использованной литературы.

Объем реферата – не менее 15 стр. Обязательно использование не менее 3 отечественных и не менее 1 иностранного источников литературы, опубликованных в последние 10 лет. Обязательно использование электронных баз данных (РИНЦ, Scopus, Web of Science и др.).

Критерии оценивания:

- соответствие содержания заявленной теме, соответствие целям и задачам дисциплины 1.0 балл;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение, логичность и последовательность в изложении материала 1.0 балл;
- объем исследованной литературы и других источников информации, в т.ч., использование иностранных источников 1.0 балл;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса, обоснованность выводов 1.0 балл;
- наличие авторской аннотации к реферату 0.5 балла;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) 0.5 балла.

Реферат признается выполненным в случае его оценки не ниже 3 баллов.

Перечень тем рефератов приведён в УМК дисциплины и в ЭИОС Moodle.

Тест

Тест состоит из 20 теоретических вопросов по материалам дисциплины и оценивается по 5-ти бальной системе. Тест считается выполненным при количестве правильных ответов более, чем на 60% вопросов тестового задания (не ниже 3 баллов).

Перечень тестовых вопросов приведён в УМК дисциплины и в ЭИОС Moodle.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практическому заданию представляется в формате предусмотренного образца. Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае: неверного выполнения расчетов, неверного выбора масштаба графиков, отсутствия указания единиц измерения на графиках, некорректной обработки результатов измерений, отсутствия цели работы или выводов. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя по теме практической работы.

Минимальное количество вопросов преподавателя - 3, максимальное – 5.

В случае если оформленный студентом отчет свидетельствует о правильном выполнении расчетов и в ходе защиты студент дает не менее 2 правильных ответов на 3 заданных преподавателем вопроса (или не менее 3 правильных ответов на 5 заданных вопросов) – практическая работа признается

выполненной и защищенной.

За каждую практическую работу студент получает 2 балла.

Бланки-шаблоны отчетов по практическому заданию, варианты заданий для выполнения расчетов, а также контрольные вопросы для защиты работ находятся в УМК дисциплины и в ЭИОС Moodle.

Задачи

Задача не может быть принята и подлежит доработке в случае: небрежное выполнение, произвольное изменение условия задачи, использование устаревшего законодательства (нормативно-правовой базы) и ошибочно аргументированное решение задачи

За правильное решение каждой из задач студент получает по 1 баллу.

Перечень задач приведен в УМК дисциплины и в ЭИОС Moodle.

Доклад

Процедура доклада: выступление с устной презентацией по тематике и результатам реферата с последующим групповым обсуждением и ответами на вопросы преподавателя. Доклад признается выполненным при не менее 2 правильных ответов на 3 заданных преподавателем вопроса (или не менее 3 правильных ответов на 5 заданных вопросов). За доклад студент получает 1 балл.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Диф.зачёт проставляется по результатам выполненных в течение семестра контрольных мероприятий.

Оценка производится по следующим критериям:

- сумма набранных баллов 7-7,8: выставляется оценка «удовлетворительно»;
- сумма набранных баллов 7,9-8,4 - оценка «хорошо»;
- сумма набранных баллов 8,5-9 - оценка «отлично».

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Экзамен проставляется по результатам выполненных в течение семестра контрольных мероприятий.

Оценка производится по следующим критериям:

- сумма набранных баллов 11-12,5: выставляется оценка «удовлетворительно»;
- сумма набранных баллов 12,6-13,9 - оценка «хорошо»;
- сумма набранных баллов 14-15 - оценка «отлично».

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-1.8	ПСК-1.9	
4	7	Раздел 1. Функционирование техносферы и основные задачи промышленной экологии.	14	10	10	0	4	15	15	Тест, Реферат
4	7	Раздел 2. Инженерная защита атмосферы.	48	38	12	26	10	18	18	Отчет по практическому заданию, Тест, Реферат
4	7	Раздел 3. Инженерная защита гидросферы.	46	37	12	25	9	17	17	Тест, Реферат, Отчет по практическому заданию
Всего за 7 семестр			108	85	34	51	23	50	50	
4	8	Раздел 4. Инженерная защита литосферы.	54	28	8	20	26	17	17	Отчет по практическому заданию, Тест, Реферат
4	8	Раздел 5. Основные экологические аспекты функционирования машиностроения.	47	21	10	11	26	18	18	Задачи, Тест, Реферат
4	8	Раздел 6. Основы экологического менеджмента как действенного инструмента по снижению воздействию промышленного предприятия на окружающую среду.	43	16	8	8	27	15	15	Тест, Реферат, Доклад
Всего за 8 семестр			144	65	26	39	79	50	50	
Всего по дисциплине			252	150	60	90	102	100	100	