


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Юнаков Л. П.
« 31 » 05 2022 ФИО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование ракетных двигателей твердого топлива
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

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	
5	10	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ

Кузьмин Алексей Михайлович, к.т.н., доцент

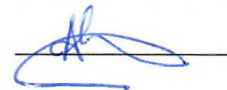


Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.

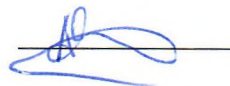


Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ТВЕРДОМ
ТОПЛИВЕ

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 — способность 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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-8

знания:

- экологические аспекты энергетических установок, классификация энергетических установок и типов используемого топлива, их экологические характеристики и параметры;

- понятие опасность, безопасность и риск;;

умения:

- методы анализа состава компонентов топлива;

- таксономия опасностей;

- методы снижения опасности риска и управления риском.;;

навыки:

- определения и сущность понятий "безопасность" и "риск", их взаимосвязь и соотношение;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЭКОЛОГИЯ, ХИМИЯ, ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ**.

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-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- 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

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		УК-8
5	10	Раздел 1. Опасность и безопасность в техносфере. Опасности техносферы. Понятие опасности. Таксономия опасностей. Техногенная и экологическая опасности. Основные причины загрязнения окружающей среды. Экологические последствия незамкнутости ресурсного цикла. Экологическая безопасность в техносфере.	24	10	5	5	14	30
5	10	Раздел 2. Мониторинг опасностей. Понятие об экологическом мониторинге. Классификация систем мониторинга. Мониторинг атмосферного воздуха. Контроль воздухоохранной деятельности. Оценка уровня загрязнения. Мониторинг шума. Мониторинг вибраций. Оценка напряженности.	40	10	5	5	30	30
5	10	Раздел 3. Оценка безопасности. Инженерные методы обеспечения экологической безопасности. Оценка безопасности на основе теории риска. Понятие риска. Классификация рисков. Приемлемый риск. Анализ риска. Характеристика рисков. Логико-графические методы анализа. Снижение концентраций токсичных веществ. Решение вопросов переработки, утилизации, ликвидации. Создание малоотходных и безотходных производств.	44	14	7	7	30	40
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Опасность и безопасность в техносфере.	Таксономия опасностей	5
2	Раздел 2. Мониторинг опасностей.	Классификация систем мониторинга	5
3	Раздел 3. Оценка безопасности. Инженерные методы обеспечения экологической безопасности.	Анализ риска технической системы. Характеристика рисков.	7
Всего за 10 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Опасность и безопасность в техносфере.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
2		Подготовка к практическому занятию	10
3	Раздел 2. Мониторинг опасностей.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	15
4		Подготовка к практическому занятию	15
5	Раздел 3. Оценка безопасности. Инженерные методы обеспечения экологической безопасности.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	15
6		Подготовка к практическому занятию	15
Всего за 10 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
10			КПос			ДР	Отч. по ПЗ	КПос		ДР	КПос	Отч. по ПЗ				ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. . Экологическая безопасность в техносфере. Санкт-Петербург: Лань, 2022, 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. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

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.

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 **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-8 способность 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.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с экологическими требованиями, вопросами опасности и безопасности в техносфере и параметрами предъявляемым к энергетическим установкам на твердом топливе, как следствие необходимость найти оптимальные параметры работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- 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.
Раздел 1. Опасность и безопасность в техносфере.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. . Экологическая безопасность в техносфере: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2)	4
Подготовка к практическому занятию		10
Итого по разделу 1		14
Раздел 2. Мониторинг опасностей.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. . Экологическая безопасность в техносфере: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4)	15
Подготовка к практическому занятию		15
Итого по разделу 2		30
Раздел 3. Оценка безопасности. Инженерные методы обеспечения экологической безопасности.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. . Экологическая безопасность в техносфере: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6-7)	15
Подготовка к практическому занятию		15
Итого по разделу 3		30

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- контроль посещаемости;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к зачету;
- 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.

Контроль посещаемости

Аттестация проставляется при условии посещения не менее 60 % занятий. Отработка пропущенных занятий не требуется.

Отчет по практическому заданию

Отчет по работе выполненной на ПЗ представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает зачет по данной практической работе.

Основаниями для доработки могут служить:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

Отчет не может быть принят и подлежит переработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов вычислений.

Комплект практических заданий представлен в УМК дисциплины.

Вопросы к зачету

1. Раскройте суть понятия "опасность"
2. Приведите примеры классификаций опасностей.
3. Дайте определения ситуациям, в которых реализуются опасности.
4. Что понимают под техногенной опасностью.
5. Каковы причины аварий
6. Назовите основной источник экологической опасности
7. Как решается проблема безопасности в экологической сфере
8. Какие виды производств признаны экологически опасными и почему
9. Каковы основные цели и задачи мониторинга
10. Что понимают под экологическим контролем.
11. Как проводят мониторинг атмосферного воздуха.
12. С какой целью строят карты шума и вибраций
13. Что понимают под защитой среды обитания
14. Какие процессы обезвреживания выбросов относят к физико-механическим
15. Какие показатели характеризуют эффективности очистки газа
16. Какие методы используют для очистки
17. Определение - отходы
18. Какие процессы используют при переработке отходов
19. Типы энергетических установок
20. Безопасность эксплуатации установок

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.

К сдаче зачета допускаются студенты при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Зачет проходит в форме тестирования. Зачет считается сданным при наличии не менее 60% правильных ответов.

Количество вопросов - 2.

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		УК-8	
5	10	Раздел 1. Опасность и безопасность в техносфере.	24	10	5	5	14	30	Контроль посещаемости
5	10	Раздел 2. Мониторинг опасностей.	40	10	5	5	30	30	Контроль посещаемости, Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 3. Оценка безопасности. Инженерные методы обеспечения экологической безопасности.	44	14	7	7	30	40	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	