

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор -
 проректор по образовательной
 деятельности

Бородавкин В.А.

201



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОЛОГИЯ

(указывается шифр и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление подготовки

24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.02 – Проектирование авиационных и ракетных двигателей, 24.05.04 – Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Квалификация (степень) выпускника

специалист

(бакалавр/ магистр/ специалист)

Профиль подготовки

Моделирование и информационные технологии проектирования ракетно-космических систем, Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы, Проектная баллистика ракет и космических систем, Проектирование жидкостных ракетных двигателей

(указывается индекс и наименование профиля)

Форма обучения

Очная

(очная, очно-заочная и др.)

Факультет

«А» - Ракетно-космической техники

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающие кафедры

A1, A3, A5, A8

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик
 рабочей программы

O1, кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

Указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу																	
КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (ПО НАЛИЧИЮ ВИДОВ ЗАНЯТИЙ)												Вид итогового контроля по дисциплине (экзамен, зачёт, дифф. зачёт)		
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА							
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
							ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ									
2	3	3	108	34	17	17				74					30	44	ЗАЧЕТ

Начальник отдела основных образовательных программ

(Подпись)

« » 201

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

24.05.02 – Проектирование авиационных и ракетных двигателей

24.05.04 – Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники

Программу составили:

Кафедра О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности»

Буторина М.В., доцент

Борцова С.С., старший преподаватель

Петров С.К., к.т.н., профессор

Эксперт:

Ивахнюк Г.К., профессор, доктор химических наук, заведующий кафедрой «Инженерная защита окружающей среды» Санкт-Петербургского Государственного Технологического Института

Тюрина Н.В., доцент, д.т.н., Руководитель службы главного инженера, ЗАО «Институт «Трансэкопроект»

Программа рассмотрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности»

«__» ____ 201 г. Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. _____ / Иванов Н.И. /

Программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры А1 «Ракетостроение»

«__» ____ 201 г. Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. _____ / Бородавкин В.А. /

Программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры А3 «Космические аппараты и двигатели»

«__» ____ 201 г. Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. _____ / Бабук В.А. /

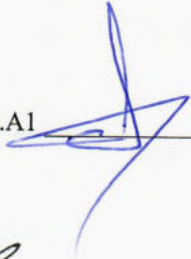
Программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры А5 «Процессы управления»

«__» ____ 201 г. Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. _____ / Толпегин О.А. /

Программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры А8 «Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

«__» ____ 201 г. Заведующий кафедрой, к.т.н. _____ / Левихин А.А. /

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП)

«__» _____ 201 г. Председатель УМК по УГНиСП, д.т.н., проф., зав.каф.А1  / Бородавкин В.А./

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«__» _____ 201 г. Директор библиотеки БГТУ  /Сесина Н.В. /

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Технологии и формы преподавания

Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приложение 5. Фонды оценочных средств

Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций: общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК).

Сводный лист компетенций:

индекс направления подготовки	Обеспечиваемые компетенции (пороговый уровень)
24.05.01	<p>способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОК-4)</p> <p>понимание значения охраны окружающей среды и рационального природопользования (ОПК-3)</p>
24.05.02	<p>способность использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов (ОК-2);</p> <p>способность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе обработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей ЛА (ОК-18)</p>
24.05.04	<p>способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных с основной сферой деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности (ОК-10)</p> <p>способность к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, освоению новых образцов объектов профессиональной деятельности с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-3)</p> <p>способность использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, пониманием значения охраны окружающей среды и рационального природопользования (ОПК-5)</p>

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- законы экологии, структура и состав биосферы;

- структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;
- проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

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:

теоретические:

- 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Экология» является дисциплиной базовой части Б1.Б.06 Блока 1 программы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: химия, математика, физика, физиология человека и служит основой для освоения дисциплин: безопасность жизнедеятельности, технология производства, производственная безопасность, аттестация рабочих мест, безопасность механизмов и машин, выпускная квалификационная работа.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины, согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлениям подготовки:

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (уровень специалитета), утв. Приказом Минобрнауки России от 01.12.2016 N 1517

способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональных компетенций, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования, готовностью содействовать обучению и развитию окружающих (ОК-18)

способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2)

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (уровень специалитета), утв. Приказом Минобрнауки России от 16.02.2017 N 141.

способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-19)

24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники (уровень специалитета), утв. Приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 N 1024.

способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида и характера своей профессиональной деятельности (ОК-10)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС		СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ (ИНДЕКС НАПРАВ- ЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ)					
					ВСЕГО	Лекции	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕ- МИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ОК-4 (24.05.01)	ОПК-3 (24.05.01)	ОК-2 (24.05.02)	ОК-18 (24.05.02)		ОК-10 (24.05.04)	ОПК-3 (24.05.04)	ОПК-5 (24.05.04)			

2	3	1	Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия 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	13	3	3				10	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
---	---	---	--	----	---	---	--	--	--	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2	3	2	Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техно- сферы. Экологическое норми- рование и мониторинг. 2.1 Влияние Солнца на экологи- ческие процессы на Земле 2.2 Общие представления о гео- сферах Земли, границы биосфе- ры. Структура геосфер и их ха- рактеристики. Биосфера и ее компоненты. Биосистемы, груп- пы организмов, среда их обита- ния. Экологические законы 2.3 Природные ресурсы, возоб- новляемые источники энергии. 2.4 Антропогенные воздействия на ОС. Материальные и энерге- тические загрязнения. Экологи- ческое нормирование и монито- ринг.	13	3	3	10	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
---	---	---	--	----	---	---	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2	3	3	Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы 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.	23	9	3	6	14	25%	25%	25%	25%	25%	25%
---	---	---	---	----	---	---	---	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2	3	4	Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы 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	12	2	2	10	20%	20%	20%	20%	20%	20%	10%
2	3	5	Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы 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.	13	3	3	10	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

2	3	6	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия 6.1 Электромагнитные поля и защита от их воздействия на окружающую среду 6.2 Защита от акустического загрязнения окружающей среды 6.3 Радиационная безопасность ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	34	14	3		11	20	25%	25%	25%	25%	25%	25%	100%
				108	34	17		17	74	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

3.2. Аудиторный практикум – программой не предусмотрен

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы	Определение метеорологических параметров атмосферы. Определение концентрации пыли в атмосферном воздухе	Специализированные лаборатории (384а)	6
2	Раздел 6.1. Электромагнитные поля и защита от их воздействия на окружающую среду	Исследование электромагнитных полей в окружающей среде.	Специализированные лаборатории (384а)	3
3	Раздел 6.2. Защита от акустического загрязнения окружающей среды.	Оценка эффективности акустических экранов Исследование эффективности глушителей шума	Специализированные лаборатории (384а)	5
4	Раздел 6.3 Радиационная безопасность	Определение загрязненности продуктов питания радиоактивными веществами.	Специализированные лаборатории (384а)	3
Итого:				17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия	Анализ лекционного материала.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Просмотр видеолекции	1
	Написание реферата	5*
Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.	Анализ лекционного материала.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Просмотр видеолекции	1
	Написание реферата	5*
Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы	Анализ лекционного материала.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Просмотр видеолекций	1
	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите	4

Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы	Написание реферата	5*
	Анализ лекционного материала.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Просмотр видеолекции	1
Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы	Написание реферата	5*
	Анализ лекционного материала.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Просмотр видеолекции	1
Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия	Написание реферата	5*
	Анализ лекционного материала.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите	11
ВСЕГО:		74

* Общее количество часов, отведенных для написания реферата, составляет 30. Разбиение по разделам произведено условно (тема может соответствовать одному из разделов).

Основные требования к оформлению реферата приведены в Приложении 4.

Примерный перечень тем рефератов включен в состав УМК дисциплины.

ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА, КУРСОВОЙ РАБОТЫ – учебным планом дисциплины не предусмотрены.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕ- МЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	-	-	ЛР -1	-	ЛР -2	-	ЛР -3	-	ЛР -4	-	ЛР -5	-	ЛР -6	-	Ре ф.	-	зач

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине, с применением элементов ДОТ в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- написание реферата;

- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача отчетов к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Сдача зачета производится по результатам выполненных в течение семестра контрольных мероприятий (шести лабораторных работ, реферата) и тестирования (тест считается выполненным при количестве правильных ответов от 60% и более). Для подготовки к зачету используются контрольные вопросы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые лабораторные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

5.1.1. Основы инженерной экологии [Текст]: учебное пособие [для вузов] / С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2009. - 229 с. : граф., схемы, табл. - ISBN 978-5-85546-439-9 : Принятые сокращ.: с. 5-7. Термины и опред.: с. 8-10. Вопросы для самоконтроля: в конце глав. Приложение: с. 200-227.

5.1.2. Основы инженерной экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов] / С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - ISBN 978-5-85546-439-9 : Б. ц. Принятые сокращ.: с. 5-7. Термины и опред.: с. 8-10. Вопросы для самоконтроля: в конце глав. Приложение: с. 200-227.

5.1.3. Безопасность технологических процессов и производств: Учебник, Дроздова Л.Ф., Иванов Н.И. и др. Логос, 2016. – 608 с.

5.1.4. Оздоровление воздушной среды: Учебное пособие; Петров С.К., Карманова В.В., Борцова С.С., Лубянченко А.А. Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2014, 147 с.

5.1.5. Экология: лабораторный практикум [для вузов]/ М. В. Буторина [и др.] ; ред.: Н.И. Иванов, Л. Ф. Дроздова; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2012. - 76 с.: схемы, табл., фото. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Контрол. вопросы: в конце лаб. раб. - Прил.: в конце лаб. раб.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Борцова, С.С. Основы экологического менеджмента и экологическая безопасность действующего предприятия: учебное пособие / С.С. Борцова, П.В. Матвеев, С.К. Петров; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2018. – 137 с. ISBN 978-5-907054-04-2

5.2.2. Основы экологического менеджмента и экологическая безопасность действующего предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.С. Борцова, П.В. Матвеев, С.К. Петров; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2018. – 137 с. ISBN 978-5-907054-04-2

5.2.3. Храмов А.В. Радиационная безопасность: учебное пособие [для вузов]/ А.В. Храмов, С.Н. Молчанова; БГТУ "ВОЕНМЕХ". – СПб., 2005. -48с: табл.

5.2.4. Храмов А.В. Радиационная безопасность: учебное пособие [для вузов]/ А.В. Храмов, С.Н. Молчанова; БГТУ "ВОЕНМЕХ". –СПб., 2005. -1 2=Эл. жестк. диск: табл.

5.2.5. Фадин И. М. Экология космоса : учебное пособие [для вузов] / И. М. Фадин, Б.И. Полетаев, В. Н. Сидоров ; ред. И. М. Фадин. - СПб., 2005. - 279 с.

5.2.6. Экология космоса [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов]/ И.М. Фадин, Б. И. Полетаев, В. Н. Сидоров; ред. И. М. Фадин; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2005. - 1 эл. жестк. диск

5.2.7. Молчанова, Светлана Николаевна. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера [Текст] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2010. - 169 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 159-160. - ISBN 978-5-85546-509-9 : Принятые сокрац.: с. 4. Осн. термины и опред.: с. 4-7. Приложения: с. 161-167.

5.2.8. Молчанова, Светлана Николаевна. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2010. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - Библиогр.: с. 159-160. - ISBN 978-5-85546-509-9 : Принятые сокрац.: с. 4. Осн. термины и опред.: с. 4-7. Приложения: с. 161-167.

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

5.3.1. фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
<http://library.voenmeh.ru>

5.3.2. Андрей Игоревич Никифоров. Экология - основные понятия и принципы. Видеолекция. <https://www.youtube.com/watch?v=v-gJ3xpV9zY>

5.3.3. Киселева Софья Валентиновна. Рынок возобновляемых источников энергии в мире и России. Видеолекция. https://www.youtube.com/watch?time_continue=50&v=Zas3e9fLCAk

5.3.4. Владимир Алексеевич Кузнецов. Атмосферные загрязнения. Видеолекция. https://www.youtube.com/watch?v=Dqk22gFt_RE&index=3&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMANzoJjIaA1HW4t-h

5.3.5. Кокорин Алексей Олегович. Изменение климата. Видеолекция. <https://www.youtube.com/watch?v=u0T5waa0VFI>

5.3.6. Рязанова Наталья Евгеньевна. Загрязнение гидросферы. Видеолекция. <https://www.youtube.com/watch?v=0eCH3bUp1E0&index=9&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMANzoJjIaA1HW4t-h>

5.3.7. Бобровский Максим Викторович. Сохранение почв. Видеолекция. <https://www.youtube.com/watch?v=jONE6T5kp90&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMANzoJjIaA1HW4t-h&index=8>

5.3.8. Сайт Бюро Наилучших доступных технологий (НДТ)
<http://www.burondt.ru/index/its-ndt.html>

5.3.9. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>;

5.3.10. Электронно-библиотечная система Юрайт <https://www.biblio-online.ru/> ;

5.3.11. Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>;

5.4. Программное обеспечение.

5.4.1. Программа контроля остаточных знаний для защиты на ПК студентами выполненных лабораторных работ, разработанная сотрудниками кафедры

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Предполагаются методы обучения с использованием информационных технологий:

- применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
- доступность учебных материалов через сеть Интернет для любого участника учебного процесса (конспекты лекций, видео-курсы лекций, семинаров);
- возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет;
- компьютерное тестирование.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов,
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

6.2. Лабораторные работы:

- 1) специализированные аудитории, оснащенные лабораторным оборудованием:

лаборатория 1, оснащенная оборудованием и стендом, предназначенным для исследования защиты от шума с помощью акустических экранов;

лаборатория 2, оснащенная оборудованием и стендами, предназначенными для исследования: электромагнитных полей в окружающей среде; концентрации пыли; загрязненности продуктов питания радиоактивными веществами; эффективности глушителей шума;

лаборатория 3, оснащенная комплексом приборов для определения метеорологических параметров атмосферы.

- 2) компьютерный класс,
- 3) презентационная техника (проектор, экран, компьютер).

6.3. Прочее:

Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с выходом в Интернет.

Аннотация рабочей программы «Экология»

Дисциплина «Экология» является дисциплиной базовой части Блока 1 ООП по всем направлениям подготовки студентов. Дисциплина реализуется на факультете А БГТУ «ВОЕН-МЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК):

индекс направления подготовки	Обеспечиваемые компетенции (пороговый уровень)
24.05.01	<p>способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОК-4)</p> <p>понимание значения охраны окружающей среды и рационального природопользования (ОПК-3)</p>
24.05.02	<p>способность использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов (ОК-2);</p> <p>способность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе обработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей ЛА (ОК-18)</p>
24.05.04	<p>способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных с основной сферой деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности (ОК-10)</p> <p>способность к приобретению новых математических и естественно-научных знаний, освоению новых образцов объектов профессиональной деятельности с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-3)</p> <p>способность использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, пониманием значения охраны окружающей среды и рационального природопользования (ОПК-5)</p>

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.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в виде защиты отчетов по лабораторным работам и проверки выполнения реферата, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов), лабораторные (17 часов) занятия и (74 часа) самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, описание лабораторных работ, темы рефератов, перечень тестовых вопросов) при подготовке к лекциям, лабораторным занятиям, написанию реферата и тестированию.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия

Теоретические занятия (лекции) – 3 часа.

Лекция 1. Тип – информационная.

Экология как область знаний, её место в системе других наук. Инженерная и промышленная экология. Этапы развития экологии как науки. Эволюция экологической науки. Экологическая парадигма и меняющееся мировоззрение (современное понимание экологических проблем человечества). Экологический (глобальный) кризис, признаки кризиса, его причины и последствия. Экологические принципы. Формирование концепции устойчивого развития и экологическая безопасность. Перспективы человечества.

Лекция 2. Тип – информационная.

Экологический менеджмент. Современная система управления качеством окружающей среды в Российской Федерации: органы общей и специальной компетенции, их функции.

Лекция 3. Тип – информационная.

Эколого-правовые основы государственной политики РФ в области охраны окружающей среды. Требования, предъявляемые современным экологическим законодательством РФ к действующим предприятиям. Основные направления повышения экологической безопасности в РФ.

Управление самостоятельной работой студента – 1,3 часа. Консультации.

Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.

Теоретические занятия (лекции) – 3 часа.

Лекция 4. Тип – информационная.

Влияние Солнца на экологические процессы на Земле. Электромагнитное и корпускулярное излучение солнца. Фотосинтез в биосфере. Общие представления о геосферах Земли,

границы биосферы. Структура геосфер и их характеристики, основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве. Биосфера и ее компоненты. Абиотические и биотические экологические факторы. Биосистемы, их компоненты, группы организмов, среда их обитания. Экологические законы Б. Коммонера. Основные законы жизни.

Лекция 5. Тип – информационная.

Природные ресурсы: как объект международного права (конкретного государства), ресурсообеспеченность, возобновляемые источники энергии. Антропогенные воздействия на окружающую среду. Материальные и энергетические загрязнения. Нормирование качества окружающей среды. Нормативы допустимого воздействия на ОС.

Лекция 6. Тип – информационная.

Экологический мониторинг. Методы контроля, используемые в экологическом мониторинге при оценке качества атмосферного воздуха, воды и почв. Приборы экологического контроля. Оценка уровня загрязнения ОС.

Управление самостоятельной работой студента – 1,3 часа. Консультации.

Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы

Теоретические занятия (лекции) – 3 часа.

Лекция 7. Тип – информационная.

Особенности загрязнения атмосферы. Примеси в атмосфере. Классификация аэрозолей.

Качество атмосферы. Нормативы качества (ПДК, ОБУВ) и допустимого воздействия (ПДВ, ВРВ, технологические и технические нормативы). Принцип суммации. Классы опасности вредных веществ. Основные химические примеси, загрязняющие атмосферу.

Лекция 8. Тип – информационная.

Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в атмосфере. Основные источники загрязнения атмосферы, интенсивность их образования в основных технологических процессах.

Основные последствия загрязнения атмосферы: атмосферные циклы соединений серы и азота в тропосфере, кислотные дожди, нехватка кислорода (нарушение кислородного баланса), парниковый эффект, разрушение озонового слоя, образование смога.

Лекция 9. Тип – информационная.

Методы защиты атмосферы. Основные направления защиты атмосферы от химических примесей: мероприятия по снижению мощности вредных выбросов /уменьшению количества выбрасываемого вещества в единицу времени (замена менее экологичных видов топлива более экологически чистыми, сжигание топлива по специальной технологии, создание замкнутых производственных циклов); 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.

Управление самостоятельной работой студента – 2,3 часа. Консультации.

Лабораторный практикум - 6 часов, 2 из 2 работ.

Лабораторная работа 1. Определение метеорологических параметров атмосферы. Выполняется в группах по 3-4 человека на реальном оборудовании. Цель работы – изучить комплекс приборов и с их помощью научиться определять метеорологические параметры атмосферы.

ры, сравнить полученные результаты с нормируемыми значениями и сделать выводы о состоянии микроклимата лаборатории. Оборудование разработано преподавателями кафедры и изготовлено на экспериментально опытном заводе (ЭОЗ). Используются современные измерительные приборы (аспирационный психрометр, механический анемометр, термоанемометр, барометр-анероид).

Лабораторная работа 2. Определение концентрации пыли в атмосферном воздухе. Выполняется в группах по 3-4 человека на реальном оборудовании. Цель работы – изучить методы и приборы для определения концентрации пыли в атмосферном воздухе населенных мест. Работа с элементами выбора вредного вещества. Рассчитывается весовая концентрация пыли в исследуемом воздухе (в испытательной камере), используя полученные экспериментальные данные, определяется класс ее опасности. Сравниваются экспериментально полученные данные с ПДК (ОБУВ) и делается вывод о качестве атмосферы. Оборудование – типовое. Используются современные измерительные приборы (весы лабораторные, секундомер-таймер, барометр-анероид, термометр).

Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы

Теоретические занятия (лекции) – 2 часа.

Лекция 10. Тип – информационная.

Свойства воды и глобальный водообмен.

Загрязнение гидросферы. Основные химические вещества, загрязняющие гидросферу, и их источники. Формирование кислотности и состава поверхностных вод, эвтрофикация водоемов. Истощение материковых вод.

Использование пресных вод. Качество воды, ее показатели: органолептические, гидрохимические, микробиологические, содержание химических токсинов. Нормативы качества воды (ПДК), индекс загрязненности воды, классы качества воды. Обеспечение качества питьевой воды, схемы водопотребления. Основные направления в решении проблемы нехватки пресной воды.

Лекция 11. Тип – информационная.

Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения сточными водами. Классификация сточных вод. Схемы водопотребления и водоотведения промышленных предприятий. Методы очистки сточных вод: механические, физико-химические, химические, биохимические, термические, глубокая очистка сточных вод, обеззараживание очищенных сточных вод. Оборудование для их реализации. Схемы очистных сооружений промышленных предприятий.

Управление самостоятельной работой студента – 1,2 часа. Консультации.

Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы

Теоретические занятия (лекции) – 3 часа.

Лекция 12. Тип – информационная.

Литосфера и её состав. Минералогический и химический состав земной коры. Кислород в литосфере. Основные направления техногенного воздействия на литосферу.

Классификация (виды) ландшафтов, разрушение ландшафтов. Почва и её строение. Основные характеристики почвы. Деградация почвенного покрова, удобрения, закисление и засоление почв. Опустынивание.

Лекция 13. Тип – информационная.

Загрязнение почв. Вещества – основные загрязнители почв. Оценка загрязнения почв. Номенклатура показателей санитарного состояния почвы. Нормирование (ПДК, ОДК, ДОК) и контроль загрязнения почв (коэффициент концентрации химического вещества, суммарный показатель загрязнения). Методы и средства защиты почвы от загрязнений. Сохранение почв.

Лекция 14. Тип – информационная.

Обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами. Техногенные ресурсные циклы. Система обращения с отходами, актуальные проблемы, сложившаяся практика и перспективы в РФ, зарубежный опыт.

Управление самостоятельной работой студента – 1,3 часа. Консультации.

Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия

Теоретические занятия (лекции) – 3 часа.

Лекция 15. Тип – информационная.

Электромагнитные поля и защита от их воздействия на окружающую среду. Основные характеристики и классификация электромагнитных полей. Электромагнитные поля естественных и искусственных источников. Биологические эффекты электромагнитных воздействий. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения. Защитные мероприятия.

Лекция 16. Тип – информационная.

Защита от акустического загрязнения окружающей среды. Основные представления о звуке и шуме. Нормирование шума в окружающей среде. Основные направления шумозащиты.

Лекция 17. Тип – информационная.

Радиационная безопасность. Ионизирующие и неионизирующие излучения. Радиоактивность и единицы ее измерения. Основные виды ионизирующих излучений. Радиационная дозиметрия. Естественные источники ионизирующей радиации: космическое излучение, радиация земной коры. Антропогенная радиоактивность. Нормы радиационной безопасности. Биологическое действие радиации. Атомная энергетика

Управление самостоятельной работой студента – 3,5 часа. Консультации.

Лабораторный практикум - 11 часов, 4 работы из 4х.

Лабораторная работа 3. Исследование электромагнитных полей в окружающей среде. Выполняется в группах по 3-4 человека на реальном оборудовании. Цель работы – ознакомиться с основными нормативными документами и принципами защиты от электромагнитных полей частоты 50 Гц (промышленной частоты). Измеряется магнитная индукция, рассчитывается напряженность электрического поля, используя исходные данные по вариантам. Экспериментальные и расчетные результаты сравниваются с предельно допустимыми значениями, делаются выводы. Оборудование (лабораторный стенд с макетом трехфазной ВЛ) разработано и изготовлено преподавателями кафедры. Используются современные измерительные приборы (тест-ламетр «Нева-3»).

Лабораторная работа 4. Оценка эффективности акустических экранов. Выполняется в группах по 3-4 человека на реальном оборудовании. Цель работы – закрепить теоретические знания о шуме и средствах защиты от шума; научиться работать с приборами для измерения шума, рассчитывать эффективность акустических экранов (АЭ). Работа с элементами выбора уровня шума в окружающей среде с помощью генератора шума. Оборудование разработано

преподавателями кафедры и изготовлено на экспериментально опытном заводе (ЭОЗ). Используются современные измерительные приборы (шумомер).

Лабораторная работа 5. Исследование эффективности глушителей шума. Выполняется в группах по 3-4 человека на реальном оборудовании. Цель работы – ознакомиться с основными типами и конструкциями глушителей шума, показать значение их эффективности, выполнить сравнительные испытания глушителей шума различных типов, изучить некоторые методы расчета эффективности глушителей. Работа с элементами выбора уровня шума в окружающей среде с помощью генератора шума. Оборудование разработано преподавателями кафедры и изготовлено на ЭОЗ. Используются современные измерительные приборы (шумомер).

Лабораторная работа 6. Определение загрязненности продуктов питания радиоактивными веществами. Выполняется в группах по 3-4 человека на реальном оборудовании. Цель работы – ознакомиться с методами контроля содержания радиоактивных веществ в продуктах питания; получить практические навыки работы с приборами для измерения ионизирующих излучений (ИИ). На основе полученных экспериментальных данных, определяются минимально необходимые сроки хранения продуктов питания до снижения уровня загрязненности радионуклидами до нормы. Дается прогноз возможного развития ситуации с указанием мероприятий для снижения вредных последствий попадания радионуклидов в организм человека. Оборудование разработано и изготовлено преподавателями кафедры. Используются современные измерительные приборы.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 34 часа аудиторных занятий и 74 часа, 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 порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. «Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия»			
Подготовка к лекциям № 1, 2, 3	Изучение теоретического материала	2	См. эл.конспект лекции [5.3.1] См. введение [5.1.1.], [5.1.2.], разделы 2, 3 [5.2.1.]
Просмотр видеолекции	Самостоятельное изучение вопросов 1.1, 1.2	3	См. [5.3.2]
Написание реферата	Сбор теоретического материала, изучение источников	5	Использование журналов: Экология производства, ТБО, ИТС НГД [5.3.8-5.3.10]
Итого по разделу 1		10 часов	
Раздел 2. «Геоисфера Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг»			
Подготовка к лекциям № 4, 5, 6	Изучение теоретического материала	2	См. эл.конспект лекции [5.3.1] См. раздел 1 [5.1.1.], [5.1.2.], раздел 1 [5.2.5.], [5.2.6.]
Просмотр видеолекции	Самостоятельное изучение вопроса 2.3	3	См. [5.3.3]
Написание реферата	Сбор теоретического материала, изучение источников	5	Использование журналов: Экология производства, ТБО, ИТС НГД [5.3.8-5.3.10]
Итого по разделу 2		10 часов	
Раздел 3. «Загрязнение и защита атмосферы»			
Подготовка к лекциям № 7, 8, 9	Изучение теоретического материала	2	См. эл.конспект лекции [5.3.1] См. раздел 2 [5.1.1.], [5.1.2.], см. [5.1.4]
Просмотр видеолекции	Самостоятельное изучение вопроса 3.3, изучение вопросов 3.1-3.3	3	См. [5.3.4], см. [5.3.5]
Написание реферата	Сбор теоретического материала, изучение источников	5	Использование журналов: Экология производства, ТБО, ИТС НГД [5.3.8-5.3.10]
Оформление отчета по лабораторной работе	Расчеты, построение графиков, написание выводов, подготовка к защите	4	См. описание лабораторной работы 3 или 6 [5.1.5]

Итого по разделу 3		14 часов	
Раздел 4. «Загрязнение и защита гидросферы»			
Подготовка к лекциям № 10,11	Изучение теоретического материала	2	См. эл.конспект лекции [5.3.1] См. раздел 3 [5.1.1.], [5.1.2.]
Просмотр видеолекции	Самостоятельное изучение вопросов 4.2	3	См. [5.3.6]
Написание реферата	Сбор теоретического материала, изучение источников	5	Использование журналов: Экология производства, ТБО, ИТС НТД [5.3.8-5.3.10]
Итого по разделу 4		10 часов	
Раздел 5. «Загрязнение и защита литосферы»			
Подготовка к лекциям № 12,13,14	Изучение теоретического материала	2	См. эл.конспект лекции [5.3.1] См. раздел 4 [5.1.1.], [5.1.2.]
Просмотр видеолекции	Самостоятельное изучение вопросов 5.3	3	См. [5.3.7]
Написание реферата	Сбор теоретического материала, изучение источников	5	Использование журналов: Экология производства, ТБО, ИТС НТД [5.3.8-5.3.10]
Итого по разделу 5		10 часов	
Раздел 6. «Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия»			
Подготовка к лекциям № 15,16,17	Изучение теоретического материала	4	См. эл.конспект лекции [5.3.1] См. разделы 5, 6 [5.1.1.], [5.1.2.], см. главы 6, 8, 9 [5.1.3], см. [5.1.1.], см. [5.2.3.], [5.2.4.]
Написание реферата	Сбор теоретического материала, изучение источников	5	Использование журналов: Экология производства, ТБО, ИТС НТД [5.3.8-5.3.10]
Оформление отчета по лабораторной работе	Расчеты, построение графиков, написание выводов, подготовка к защите	11	См. описание лабораторных работ 1, 2, 4, 5 [5.1.5]
Итого по разделу 6		20 часов	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Знакомство с теоретическим материалом, изложенным в методических пособиях. Выполнение лабораторных работ в соответствии с вариантом задания. При подготовке к защите лабораторных работ необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу и конспект лекций.
Реферат	Знакомство с теоретическим материалом. Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

Темы рефератов:

Перечень тем рефератов (всего 95) соответствуют шести разделам учебной дисциплины «Экология». Перечень тем рефератов приведен в УМК по дисциплине.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- шаблоны отчетов по каждой лабораторной работе размещены в отдельном шкафу в помещении кафедры;
- компьютерное тестирование, в ходе которого из числа контрольных вопросов формируются задания по закону случайных чисел и предлагаются альтернативные ответы (используется при защите лабораторных работ);
- перечень тем рефератов (95 шт.) приведен в УМК по дисциплине и размещен в помещении кафедры в виде стендов;
- комплект тестовых заданий (10 вариантов по 14 вопросов) по разделам дисциплины “Экология” приведен в УМК, размещен в помещении кафедры.

Критерии оценивания

Лабораторные работы

Допуск к ЛР

Перед допуском к выполнению лабораторных работ на первом занятии для всей группы проводится инструктаж на рабочем месте. В книге учета первичного инструктажа каждый студент расписывается в факте проведения этого вида инструктажа. Студентам сообщается порядок допуска, выполнения и защиты лабораторных работ.

Группа студентов разбивается на бригады. Каждой бригаде устанавливается последовательность выполнения работ в соответствии с расписанием занятий, выдаются шаблоны отчетов. Допуском к выполнению лабораторных работ является правильно заполненный шаблон. Правильность заполнения шаблона и допуск к выполнению работ осуществляет преподаватель, ведущий контроль и консультации по выполнению лабораторных работ.

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае: небрежное выполнение, неверный выбор масштаба графиков, отсутствие указания единиц измерения на графиках, некорректной обработки результатов измерений.

Критерии оценивания выполненной ЛР

Защита отчета проходит в форме компьютерного тестирования, разработанного преподавателями кафедры О1. Оценка осуществляется по 4-бальной системе.

Программой предусмотрены шесть вопросов по теме данной лабораторной работы. Каждый вопрос снабжен четырьмя альтернативными ответами, из которых один считается правильным. Для ответа на каждый вопрос дается 45 секунд (устанавливается программой).

Критерием оценки является:

до 3 правильных ответов – неудовлетворительно;

- 4 правильных ответа – удовлетворительно;
- 5 правильных ответов – хорошо;
- 6 правильных ответов – отлично.

Реферат

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

По структуре реферата и удельному весу его частей рекомендуется иметь (в листах): титульный лист (1), введение (1-2), основная часть (при необходимости с подразделением на разделы и подразделы) (10-20), заключение (1), список обозначений и сокращений (1), список использованных источников (1).

Процедуры защиты реферата не требуется. Оценка выполнения реферата осуществляется в ходе его проверки преподавателем по 5-бальной системе согласно ниже приведенных критериев.

Критерии оценивания

- соответствие целям и задачам дисциплины, соответствие содержания заявленной теме - 1 балл;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение - 0,5 баллов;
- логичность и последовательность в изложении материала - 0,5 баллов;
- объем исследованной литературы и других источников информации - 0,5 баллов;
- использование более 1 иностранного источника - 0,5 баллов;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса - 0,5 баллов;
- обоснованность выводов - 0,5 баллов;
- наличие аннотации к реферату - 0,5 баллов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) - 0,5 баллов.

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

Зачет

Сдача зачета производится по результатам выполненных в течение семестра контрольных мероприятий (шести ЛР, реферата) и текущего тестирования (тест считается выполненным при количестве правильных ответов на вопросы от 60% и более).

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: Экология

2. Кафедра: О1, «Экология и безопасности жизнедеятельности»

3. Перечень основной учебной литературы

3.1. Основы инженерной экологии [Текст]: учебное пособие [для вузов] / С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2009. - 229 с. : граф., схемы, табл. - ISBN 978-5-85546-439-9 : Принятые сокращ.: с. 5-7. Термины и опред.: с. 8-10. Вопросы для самоконтроля: в конце глав. Приложение: с. 200-227.

3.2. Основы инженерной экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов] / С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - ISBN 978-5-85546-439-9 : Б. ц. Принятые сокращ.: с. 5-7. Термины и опред.: с. 8-10. Вопросы для самоконтроля: в конце глав. Приложение: с. 200-227.

3.3. Безопасность технологических процессов и производств: Учебник, Дроздова Л.Ф., Иванов Н.И. и др. Логос, 2016. – 608 с.

3.4. Оздоровление воздушной среды: Учебное пособие; Петров С.К., Карманова В.В., Борцова С.С., Лубянченко А.А. Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2014, 147 с.

3.5. Экология: лабораторный практикум [для вузов]/ М. В. Буторина [и др.] ; ред.: Н.И. Иванов, Л. Ф. Дроздова; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2012. - 76 с.: схемы, табл., фото. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Контрол. вопросы: в конце лаб. раб. - Прил.: в конце лаб. раб.

4. Перечень дополнительной литературы:

4.1. Борцова, С.С. Основы экологического менеджмента и экологическая безопасность действующего предприятия: учебное пособие / С.С. Борцова, П.В. Матвеев, С.К. Петров; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2018. – 137 с. ISBN 978-5-907054-04-2

4.2. Основы экологического менеджмента и экологическая безопасность действующего предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.С. Борцова, П.В. Матвеев, С.К. Петров; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2018. – 137 с. ISBN 978-5-907054-04-2

4.3. Храмов А.В. Радиационная безопасность: учебное пособие [для вузов]/ А.В. Храмов, С.Н. Молчанова; БГТУ "ВОЕНМЕХ". – СПб., 2005. -48с: табл.

4.4. Храмов А.В. Радиационная безопасность: учебное пособие [для вузов]/ А.В. Храмов, С.Н. Молчанова; БГТУ "ВОЕНМЕХ". –СПб., 2005. -1 2=Эл. жестк. диск: табл.

4.5. Фадин И. М. Экология космоса : учебное пособие [для вузов] / И. М. Фадин, Б.И. Полетаев, В. Н. Сидоров ; ред. И. М. Фадин. - СПб., 2005. - 279 с.

4.6. Экология космоса [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов]/ И.М. Фадин, Б. И. Полетаев, В. Н. Сидоров; ред. И. М. Фадин; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2005. - 1 эл. жестк. диск

4.7. Молчанова, Светлана Николаевна. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера [Текст] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2010. - 169 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 159-160. - ISBN 978-5-85546-509-9 : Принятые сокращ.: с. 4. Осн. термины и опред.: с. 4-7. Приложения: с. 161-167.

4.8. Молчанова, Светлана Николаевна. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2010. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - Библиогр.: с. 159-160. - ISBN 978-5-85546-509-9 : Принятые сокращ.: с. 4. Осн. термины и опред.: с. 4-7. Приложения: с. 161-167.

«___» _____ 201 г. Директор библиотеки БГТУ  / Н.В. Сесина

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ (ИНДЕКС НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ)							НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ВСЕГО	Лекции	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-4 (24.05.01)	ОПК-3 (24.05.01)	ОК-2 (24.05.02)	ОК-18 (24.05.02)	ОК-10 (24.05.04)	ОПК-3 (24.05.04)	ОПК-5 (24.05.04)	
2	3	1	Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия	13	3	3						10	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	Реферат, тестирование
2	3	2	Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.	13	3	3						10	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	Реферат, тестирование
2	3	3	Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы	23	9	3			3		6	14	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	Лабораторные работы, Реферат, тестирование
2	3	4	Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы	12	2	2			2			10	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	Реферат, тестирование
2	3	5	Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы	13	3	3			3			10	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	Реферат, тестирование

2	3	6	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими поля- ми и защита от их воз- действия	34	14	3		11	20	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	Лабораторные работы, Реферат, тестирование
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	34	17	0	17	74	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	