

«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А. Бородавкин

20



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 Инженерные методы защиты атмосферы и гидросферы

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

Направление/

специальность подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Специализация/профиль/программа
подготовки

Инженерная защита окружающей среды

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

Форма обучения

очная

Факультет

«О», Естественнотехнический

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

Выпускающая кафедра

«О1», кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик
рабочей программы

«О1», кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

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

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (зачетных единиц)	ЧАСЫ (ПО НАЛИЧИЮ ВИДОВ ЗАНЯТИЙ)												Вид промежуточного контроля	
			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
							ПРАКТИЧЕСК ИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
5	9	4	144	51	17		34			93				30	63	Диф. зач.

Начальник отдела основных
образовательных программ

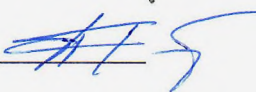
«___» _____ 201__

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

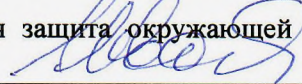
/оборотная сторона титульного листа/

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

Программу составили:

кафедра О 1 «Экология и безопасность жизнедеятельности», Петров С.К., профессор, к.т.н. 

Эксперт(ы):

Ивахнюк Г.К., профессор, д.х.н., заведующий кафедрой «Инженерная защита окружающей среды»
Санкт-Петербургского государственного технологического института 

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности»

«__» ____ 201__ г.

Заведующий кафедрой Иванов Н.И., д.т.н., проф. / 

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности»

«__» ____ 201__ г.

Заведующий кафедрой Иванов Н.И., д.т.н., проф. / 

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной
группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 20.00.00
Техносферная безопасность и природообустройство (протокол №5 от 17.12.2015)

«__» ____ 201__ г.

Председатель УМК по УГНиСП Иванов Н.И., д.т.н. / 

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 ВПО	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
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 (для научно-исследовательской деятельности) является формирование следующих компетенций на профессиональном уровне:

ПК-8: способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	Пороговый
ОПК-5: способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	Пороговый

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- знать структуру, состав и основные свойства биосферы, как сложной системы, подверженной эволюционным изменениям, а также периодическим бифуркациям;
- знать структуру, состав и основные свойства физических сред Земли, границы биосферы, структуру и состав техносферы;
- знать основные ксенобиотики, наиболее распространенные экотоксичные и опасные вещества, свойства вредных веществ и механизмы их воздействия на различные физические природные среды и организм человека;
- знать основные виды и источники загрязнения окружающей среды наиболее распространенными вредными веществами;
- 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 допустимого воздействия на окружающую среду;
- знать критерии отнесения отходов к классам опасности по степени их воздействия на окружающую среду и методы определения классов опасности;
- 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;
- знать методы очистки газообразных промышленных выбросов от дисперсных частиц и газо(паро)образных примесей;
- знать основные методы очистки сточных вод промышленных предприятий, укрупненные схемы технологического построения локальных очистных сооружений (ЛОС) предприятий, в зависимости от состава сточных вод;
- знать основные требования государственного экологического контроля, инженерные и правовые подходы при организации производственного экологического контроля;
- знать принципы построения системы экологического мониторинга, его цели и объекты;
- знать классификацию систем мониторинга и основные методы экологического мониторинга;
- знать основные аналитические методы экологического мониторинга, методы изучения химического состава газовых и водной сред, контроль природных и сточных вод, показатели

качества воды, состояния почв и методы их определения, биологические методы в экологическом мониторинге;

- знать подходы к оценке экологических рисков, принципы базирования методов экономического стимулирования в области охраны окружающей среды;
- знать основные методы экологического прогнозирования, оценки уровня загрязнения техносферы, оценки напряженности экологических ситуаций.

умения:

теоретические:

- проводить анализ соответствия фактических параметров газовых выбросов и сбросов в водные объекты требованиям нормативно-технической документации, нормативно-правовых актов;
- осуществлять прогнозирование последствий загрязнения природных сред, проводить инженерно-экологические расчеты и математическое моделирование.

практические:

- уметь производить расчеты отдельных показателей, входящих в проекты нормативов выбросов и сбросов;
- уметь производить инженерные расчеты систем очистки газовых и дымовых выбросов, необходимые для проектирования систем очистки газовых выбросов;
- уметь производить инженерные расчеты сооружений механической очистки сточных вод, физико-химической и химической очистки сточных вод;
- уметь пользоваться основными нормативно-правовыми документами для моделирования действий по управлению качеством окружающей среды;
- уметь производить расчеты с использованием программ по оценке загрязнения воздушного бассейна: УПРЗА «Эколог» и «ПДВ-Эколог» (с использованием модулей «Справочник веществ» и «Инвентаризация»);
- уметь производить расчеты с использованием программ по оценке загрязнения водных объектов: «НДС-Абонент», «НДС-Эколог», «Расчет объемов поверхностного стока».

навыки:

- участия в аналитических измерениях с определением фактических концентраций некоторых распространенных вредных веществ в промышленных выбросах и сбросах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина Инженерные методы защиты атмосферы и гидросферы является дисциплиной **вариативной части** Б1.ВЧ.00 Блока 1 программы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Экология, Основы промышленной экологии и способствует освоению дисциплин: Технические средства обеспечения безопасности жизнедеятельности и Мониторинг безопасности.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины, согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700 Техносферная безопасность (квалификация (степень) "бакалавр"), утв. Приказом Минобрнауки РФ от 14.12.2009 N 723:

владением культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

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, %	
					ВСЕГО	Лекции	Аудиторный ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ПК-8	ОПК-5
5	9	1	Раздел 1. Физико-химические основы процессов инженерной экологии Физико-химические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Системы с газовой дисперсионной средой. Аэрозоли. Системы с жидкой дисперсионной средой Коллоидные системы. Поверхностные свойства веществ на границе раздела фаз. Смачивание и капиллярные явления. Адгезия. Физико-химические основы флотационных процессов. Процессы рассеивания выбросов в атмосфере. Расчеты рассеивания и основы проектирования. Процессы разбавления стоков в водной среде. Основы биохимических методов очистки газовых выбросов и жидкостных сбросов. Деструкция, окисление и ассимиляция примесей микроорганизмами.	21	2	2			19	15 %	15 %
5	9	2	Раздел 2. Методы очистки газовых и дымовых выбросов в атмосферу, газоочистные установки Центробежные методы. Ротационные установки. Циклоны промышленные, батарейные циклоны. Особенности проектирования, основы расчетов, технологические режимы. Электростатические методы. Промышленные электрофилтры. Особенности проектирования, основы расчетов, технологические режимы. Жидкостные методы. Промышленные скрубберы. Особенности проектирования, основы расчетов, технологические режимы. Сорбционные методы очистки газообразных выбросов. Области применения основных методов, конструктивные особенности оборудования и аппаратов, основы их расчетов, технологические режимы. Комплексные системы очистки газовых и дымовых выбросов. Особенности проектирования систем очистки газовых выбросов. Эксплуатация газоочистных установок. Производственный экологический контроль.	21	5	3	2		16	15 %	15 %

5	9	3	<p>Раздел 3. Методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации</p> <p>Механическая очистка сточных вод: основные методы и области их применения, конструктивные особенности сооружений и основы их расчетов, технологические режимы. Сооружения механической очистки сточных вод: решетки и усреднители, отстойники, нефтеловушки, песколовки, гидроциклоны, осадительные центрифуги, сепараторы, фильтрационные установки, фильтрующие центрифуги.</p> <p>Физико-химическая очистка сточных вод: основные методы и области их применения, конструктивные особенности оборудования и основы его расчетов, технологические режимы. Установки и оборудование физико-химической очистки сточных вод: коагуляционные установки, флотационные установки, экстракционные установки, адсорбционные установки, ионообменные установки, мембранное оборудование, электрохимические установки, дегазаторы.</p> <p>Химическая очистка сточных вод: основные методы и области их применения, конструктивные особенности оборудования и основы его расчетов, технологические режимы. Установки и оборудование химической очистки сточных вод: нейтрализационные установки, установки для хлорирования воды, установки для озонирования воды, установки жидкофазного окисления.</p> <p>Термическое обезвреживание жидких сбросов. Оборудование для термической обработки сточных вод.</p> <p>Сооружения биологической очистки сточных вод. Основные технологические схемы очистки. Аэротенки, окситенки. Основы расчетов аэротенков. Биофильтры. Биологические пруды. Эксплуатация локальных очистных сооружений предприятий. Производственный экологический контроль.</p>	23	7	3	4		16	20 %	20 %
5	9	4	<p>Раздел 4. Экологический мониторинг</p> <p>Понятие об экологическом мониторинге, его целях и объектах. Классификация систем мониторинга. Наблюдения за основными составляющими биосферы. Методы экологического мониторинга.</p> <p>Мониторинг атмосферного воздуха, организация наблюдений и контроля загрязнений.</p> <p>Мониторинг водных объектов.</p> <p>Почвенно-экологический мониторинг и мониторинг биоразнообразия.</p>	13	1	1			12	15 %	15 %
5	9	5	<p>Раздел 5. Экологическое нормирование</p> <p>Экологические нормативы состояния техносферы.</p> <p>Нормирование качества атмосферного воздуха.</p> <p>Нормирование качества воды.</p> <p>Нормирование загрязняющих веществ в почве и продуктах питания.</p>	25	17	3	14		8	10 %	10 %

5	9	6	Раздел 6. Экологическое прогнозирование Оценка уровня загрязнения техносферы. Оценка напряженности экологических ситуаций. Способы и методы прогнозирования последствий загрязнения природных сред. Инженерно-экологические расчеты и математическое моделирование.	22	16	2	14		6	5%	5%
5	9	7	Раздел 7. Аналитические методы экологического мониторинга. Приборы и оборудование Классификация основных методов. Химические методы. Физико-химические методы. Оптические методы. Хроматография. Методы изучения химического состава газовых сред, определение химического состава воздуха. Методы изучения химического состава водной среды, контроль природных вод, контроль сточных вод. Показатели качества воды. Показатели состояния почв и методы их определения. Биологические методы в экологическом мониторинге, биотестирование и биоиндикация. Биомониторинг воздушной среды. Биомониторинг водной среды. Биомониторинг почв.	19	3	3			16	20 %	20 %
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				144	51	17	34		93	100%	100%

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Методы очистки газовых и дымовых выбросов в атмосферу, газоочистные установки Раздел 5. Экологическое нормирование Раздел 6. Экологическое прогнозирование	Расчет рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе и разработка проекта нормативов предельно-допустимых выбросов промышленных предприятий (с использованием программных пакетов УПРЗА «Эколог» и «ПДВ-Эколог»)	18
2	Раздел 3. Методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации Раздел 5. Экологическое нормирование Раздел 6. Экологическое прогнозирование	Расчет нормативов допустимых сбросов промышленных предприятий. Расчет прогнозируемого объема поверхностного стока. Расчет распространения загрязняющих веществ в открытых водоемах (с использованием программных пакетов «НДС-Абонент», «НДС-Эколог», «Расчет объемов поверхностного стока»)	16
Итого:			34

3.3. Лабораторный практикум - программой не предусмотрен

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Физико-химические основы процессов инженерной экологии.	Анализ лекционного материала.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Написание реферата.	15*
	Выполнение домашнего задания.	5
Раздел 2. Методы очистки газовых и дымовых выбросов в атмосферу, газоочистные установки	Анализ лекционного материала.	3
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
	Подготовка к выполнению практической работы.	1
	Выполнение домашнего задания.	9
Раздел 3. Методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации	Анализ лекционного материала.	3
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
	Подготовка к выполнению практической работы.	1
	Выполнение домашнего задания.	9
Раздел 4. Экологический мониторинг	Анализ лекционного материала.	1
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	1
	Написание реферата.	15*
Раздел 5. Экологическое нормирование	Анализ лекционного материала.	3
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
	Подготовка к выполнению практической работы.	2
Раздел 6. Экологическое прогнозирование	Анализ лекционного материала.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Подготовка к выполнению практической работы.	2
Раздел 7. Аналитические методы экологического мониторинга. Приборы и оборудование	Анализ лекционного материала.	3
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
ВСЕГО:		93

* Общее количество часов, отведенных для написания реферата, составляет 30. Разбиение по разделам произведено условно (тема может соответствовать одному из разделов: 1 или 4).

Списки, содержащие перечень домашних заданий, практических работ с указанием их тематики, примерные темы рефератов перечислены в Приложении 4.

Варианты домашних заданий, практических работ и темы рефератов включены 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
9				ДЗ -1		ДЗ -2		ДЗ -3				Реф.		ПР-1	ПР-2	Т	дифф. зачет

Условные обозначения:

- ДЗ-1,2,3 – сдача домашнего задания;
- Т - тестирование;
- ПР-1, 2 – сдача практической работы;
- Реф. – сдача реферата.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- выполнение практических работ;
- защита практических работ (собеседование);
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к практическим работам и письменных домашних заданий.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в форме проверки выполнения контрольных мероприятий по графику.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета, который оформляется по результатам выполнения всех предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий в сочетании с итоговым тестированием.

Фонды оценочных средств, включающие типовые домашние задания, практические 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 Гордиенко В.А., Показеев К.В., Старков М.В. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. – 640 с.
- 5.1.2 Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Черняев А. В. Экологический мониторинг техносферы: Учебное пособие. - 2е изд., испр. - СПб.: Издательство «Лань», 2014. - 368 с.
- 5.1.3 Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 512 с. (+CD).
- 5.1.4 Ветошкин А.Г. Инженерная защита водной среды: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. – 416 с.
- 5.1.5 Петров С.К., Сидоров В.Н., Петрова С.С. Основы инженерной экологии: учеб. пособие; Балт. гос. техн. ун-т - СПб., 2009. – 229 с.

5.2. Дополнительная литература:

- 5.2.1 Дроздова Л.Ф., Буторина М.В. и др. Экология. Лабораторный практикум. - СПб, БГТУ, 2012, 76 с.
- 5.2.2 Молчанова С.Н., Сидоров В.Н. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера [Текст]: учебное пособие [для вузов]; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2010. – 169 с.
- 5.2.3 Молчанова С.Н., Сидоров В.Н. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов]; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2010. - 1 эл. жестк. диск
- 5.2.4 Методическое пособие по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (дополненное и переработанное). Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, 2012, 222 с.
- 5.2.5 Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух: 7-я ред. СПб., Компания «Интеграл», 2008 г, 438 с.
- 5.2.6 Чижигов Ю. В. Экологическое сопровождение проектов [Текст] : учебное пособие для вузов, - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – 309 с.
- 5.2.7 Сорокин Н.Д. Организация рационального использования и охраны водных объектов на предприятии. - СПб., Компания «Интеграл», 2008 г, 200 с.
- 5.2.8 Афанасьев Д. "УПРЗА "Эколог" 4 - программа для эколога-разработчика", руководство по работе с программой, Иваново, 2015. – 188 с.
- 5.2.9 Руководство по работе с программами «НДС-Абонент», «НДС-Эколог», «Расчет объемов поверхностного стока» [Электронный ресурс], Интеграл.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:
фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
<http://library.voenmeh.ru>

5.4. Программное обеспечение.

Программы по оценке загрязнения воздушного бассейна: УПРЗА «Эколог» и «ПДВ-Эколог» (с использованием модулей «Справочник веществ» и «Инвентаризация»);
Программы по оценке загрязнения водных объектов: «НДС-Абонент», «НДС-Эколог», «Расчет объемов поверхностного стока».

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Предполагаются методы обучения с использованием информационных технологий:

- применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);

- возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет;
- компьютерное тестирование.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

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

2. Практические работы:

- 1) компьютерный класс,
- 2) презентационная техника (проектор, экран, компьютер),
- 3) пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),
- 4) специализированное ПО: УПРЗА «Эколог», «ПДВ-Эколог» (с использованием модулей «Справочник веществ» и «Инвентаризация»), «НДС-Абонент», «НДС-Эколог», «Расчет объемов поверхностного стока».

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 Б1.В.01 «Инженерные методы защиты атмосферы и гидросферы» является дисциплиной вариативной части Блока 1 ООП «Инженерная защита окружающей среды» подготовки магистров по направлению подготовки 24.01.00 «Техносферная безопасность». Дисциплина реализуется на факультете О «Естественнонаучный» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» кафедрой О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций магистра в области научно-исследовательской деятельности:

способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области (ПК-8);

способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать (ОПК-5).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием целостного представления о физико-химических основах процессов инженерной экологии, знания методов очистки газовых и дымовых выбросов в атмосферу и устройства газоочистных установок, методов очистки сточных вод и оборудования для их реализации. Дисциплина формирует представление об экологическом мониторинге, его целях и объектах, о классификации систем мониторинга, структуре наблюдений за основными составляющими биосферы, методах экологического мониторинга. Рассматриваются вопросы экологического нормирования, изучаются экологические нормативы состояния техносферы, нормирование качества атмосферного воздуха, нормирование качества воды. В дисциплине рассматриваются основные задачи экологического прогнозирования: оценка уровня загрязнения техносферы, оценка напряженности экологических ситуаций, способы и методы прогнозирования последствий загрязнения природных сред, производится обучение основам инженерно-экологических расчетов путем математического моделирования. Изучаются также аналитические методы экологического мониторинга и используемые для этого приборы и оборудование.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты домашних заданий и практических работ, выполнения и защиты реферата, тестирования; рубежная аттестация в форме проверки выполнения контрольных мероприятий по графику; промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов) и практические (34 часа) занятия и 93 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: информационные лекции и лекции – консультации; использование электронных образовательных ресурсов имеющихся на кафедре при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

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

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Физико-химические основы процессов инженерной экологии

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Лекция 1. Физико-химические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Системы с газовой дисперсионной средой. Аэрозоли. Системы с жидкой дисперсионной средой Коллоидные системы. Поверхностные свойства веществ на границе раздела фаз. Смачивание и капиллярные явления. Адгезия. Физико-химические основы флотационных процессов. Процессы рассеивания выбросов в атмосфере. Расчеты рассеивания и основы проектирования. Процессы разбавления стоков в водной среде. Основы биохимических методов очистки газовых выбросов и жидкостных сбросов. Деструкция, окисление и ассимиляция примесей микроорганизмами.

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

Раздел 2. Методы очистки газовых и дымовых выбросов в атмосферу, газоочистные установки

Теоретические занятия (лекции) - 3 часа.

Лекция 1. Центробежные методы. Ротационные установки. Циклоны промышленные, батарейные циклоны. Особенности проектирования, основы расчетов, технологические режимы. Электростатические методы. Промышленные электрофильтры. Особенности проектирования, основы расчетов, технологические режимы. Жидкостные методы. Промышленные скрубберы. Особенности проектирования, основы расчетов, технологические режимы. Сорбционные методы очистки газообразных выбросов. Области применения основных методов, конструктивные особенности оборудования и аппаратов, основы их расчетов, технологические режимы. Комплексные системы очистки газовых и дымовых выбросов. Особенности проектирования систем очистки газовых выбросов. Эксплуатация газоочистных установок. Производственный экологический контроль.

Практические занятия - 2 часа.

Занятие 1. Расчет рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе и разработка проекта нормативов предельно-допустимых выбросов промышленных предприятий (с использованием программных пакетов УПРЗА «Эколог» и ПДВ-Эколог). Подготовка к работе с программой УПРЗА «Эколог» и ПДВ-Эколог, изучение базы данных, занесение варианта исходных данных, занесение источников выбросов согласно варианту.

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

Раздел 3. Методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации

Теоретические занятия (лекции) - 3 часа.

Лекция 1. Механическая очистка сточных вод: основные методы и области их применения, конструктивные особенности сооружений и основы их расчетов, технологические режимы. Сооружения механической очистки сточных вод: решетки и усреднители, отстойники, нефтеловушки, песколовки, гидроциклоны, осадительные центрифуги, сепараторы, фильтрационные установки, фильтрующие центрифуги. Физико-химическая очистка сточных вод: основные методы и области их применения, конструктивные особенности оборудования и основы его расчетов, технологические режимы. Установки и оборудование физико-химической очистки сточных вод: коагуляционные установки, флотационные установки, экстракционные установки, адсорбционные установки, ионообменные установки, мембранное оборудование, электрохимические установки, дегазаторы. Химическая очистка сточных вод: основные методы и области их применения, конструктивные особенности оборудования и основы его расчетов, технологические режимы. Установки и оборудование химической очистки сточных вод: нейтрализационные установки, установки для хлорирования воды, установки для озонирования воды, установки жидкофазного окисления. Термическое обезвреживание жидких сбросов. Оборудование для термической обработки сточных вод. Сооружения биологической очистки сточных вод. Основные технологические схемы очистки. Аэротенки, окситенки. Основы расчетов аэротенков. Биофильтры. Биологические пруды. Эксплуатация локальных очистных сооружений предприятий. Производственный экологический контроль.

Практические занятия - 4 часа.

Занятие 1. Расчет нормативов допустимых сбросов промышленных предприятий. Расчет прогнозируемого объема поверхностного стока. Расчет распространения загрязняющих веществ в открытых водоемах (с использованием программных пакетов НДС-Абонент, НДС-Эколог, Расчет объемов поверхностного стока). Подготовка к работе с программами, изучение базы данных, занесение варианта исходных данных, расчет кратности разбавления (смешения) сточных вод с водами водного объекта-приемника.

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

Раздел 4. Экологический мониторинг

Теоретические занятия (лекции) - 1 час.

Лекция 1. Понятие об экологическом мониторинге, его целях и объектах. Классификация систем мониторинга. Наблюдения за основными составляющими биосферы. Методы экологического мониторинга. Мониторинг атмосферного воздуха, организация наблюдений и контроля загрязнений. Мониторинг водных объектов. Почвенно-экологический мониторинг и мониторинг биоразнообразия.

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

Раздел 5. Экологическое нормирование

Теоретические занятия (лекции) - 3 часа.

Лекция 1. Экологические нормативы состояния техносферы. Нормирование качества атмосферного воздуха. Нормирование качества воды. Нормирование загрязняющих веществ в почве и продуктах питания.

Практические занятия - 14 часов.

Занятие 1. Расчет рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе и разработка проекта нормативов предельно-допустимых выбросов промышленных предприятий (с использованием программных пакетов УПРЗА «Эколог» и ПДВ-Эколог). Занесение в программу выбросов загрязняющих веществ согласно варианту, структуры предприятия, варианта расчета рассеивания, фоновых концентраций загрязняющих веществ, построение расчетных точек и площадок, проведение расчета рассеивания, формирование карт с

результатами расчета рассеивания, оформление проекта нормативов предельно допустимых выбросов предприятия при помощи программы «ПДВ-Эколог».

Занятие 2. Расчет нормативов допустимых сбросов промышленных предприятий. Расчет прогнозируемого объема поверхностного стока. Расчет распространения загрязняющих веществ в открытых водоемах (с использованием программных пакетов НДС-Абонент, НДС-Эколог, Расчет объемов поверхностного стока). Расчет НДС для абонентов централизованных систем водоотведения, расчет нормативов допустимых сбросов (НДС) в водные объекты, расчет систем сбора отведения и очистки поверхностного стока с сельских территорий, площадок предприятий и определение условий выпуска его в водные объекты.

Управление самостоятельной работой студента – 2,5 часа. Консультации.

Раздел 6. Экологическое прогнозирование

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Лекция 1. Оценка уровня загрязнения техносферы. Оценка напряженности экологических ситуаций. Способы и методы прогнозирования последствий загрязнения природных сред. Инженерно-экологические расчеты и математическое моделирование.

Практические занятия - 14 часов.

Занятие 1. Расчет рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе и разработка проекта нормативов предельно-допустимых выбросов промышленных предприятий (с использованием программных пакетов УПРЗА «Эколог» и ПДВ-Эколог). Разработка и оценка эффективности воздухоохраных мероприятий при помощи программы «ПДВ-Эколог».

Занятие 2. Расчет нормативов допустимых сбросов промышленных предприятий. Расчет прогнозируемого объема поверхностного стока. Расчет распространения загрязняющих веществ в открытых водоемах (с использованием программных пакетов НДС-Абонент, НДС-Эколог, Расчет объемов поверхностного стока). Расчет распространения загрязняющих веществ, расчет концентраций веществ в водном объекте на расстоянии от места выпуска сточных вод.

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

Раздел 7. Аналитические методы экологического мониторинга.

Приборы и оборудование

Теоретические занятия (лекции) - 3 часа.

Лекция 1. Классификация основных методов. Химические методы. Физико-химические методы. Оптические методы. Хроматография. Методы изучения химического состава газовых сред, определение химического состава воздуха. Методы изучения химического состава водной среды, контроль природных вод, контроль сточных вод. Показатели качества воды. Показатели состояния почв и методы их определения. Биологические методы в экологическом мониторинге, биотестирование и биоиндикация. Биомониторинг воздушной среды. Биомониторинг водной среды. Биомониторинг почв.

Управление самостоятельной работой студента – 1,9 часа. Консультации.

Курсовые работы (проекты) – учебным планом не предусмотрены

Домашние задания

Трудоемкость выполнения домашнего задания №1 – 5 часов.

Трудоемкость выполнения домашнего задания №2 – 9 часов.

Трудоемкость выполнения домашнего задания №3 – 9 часов.

Задачи, решаемые студентом при выполнении домашних заданий, и примеры их выполнения содержатся на CD диске [5.1.2].

Варианты домашних заданий представлены в Приложении 4.

Реферат

Трудоемкость выполнения реферата – 30 часов.

Перечень тем рефератов представлен в Приложении 4.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа, из них 51 час аудиторных занятий и 93 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 (приказ ректора приказ от 30.12.2013г. № 102-с(о)).

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. «Физико-химические основы процессов инженерной экологии»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	4	См. главы № 1-5 уч. пособия [5.1.3].
Выполнение домашнего задания	Изучение теоретического материала	5	Литература 5.1.3 (CD)
Написание реферата	Сбор теоретического материала, изучение источников	15*	Литература 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3
Итого по разделу N		24* часа	
Раздел 2. «Методы очистки газовых и дымовых выбросов в атмосферу, газоочистные установки»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	6	См. главы № 1-5, 14 уч. пособия [5.1.3], главу № 2 уч. пособия [5.1.5].
Выполнение домашнего задания	Изучение теоретического материала	9	Литература 5.1.3 (CD)
Подготовка к практической работе	Изучение теоретического материала	1	Литература 5.2.8
Итого по разделу N		16 часов	
Раздел 3. «Методы очистки сточных вод и оборудования для их реализации»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	6	См. главы № 11, 13-15, 14, уч. пособия [5.1.3], главы № 1-4 уч. пособия [5.1.4], главу № 3 уч. пособия [5.1.5].
Выполнение домашнего задания	Изучение теоретического материала	9	Литература 5.1.4.
Подготовка к практической работе	Изучение теоретического материала	1	Литература 5.2.9
Итого по разделу N		16 часов	
Раздел 4. «Экологический мониторинг»			

Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	2	См. главы № 1-7 уч. пособия [5.1.2].
Написание реферата	Сбор теоретического материала, изучение источников	15*	Литература 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3
Итого по разделу N		17* часов	
Раздел 5. «Экологическое нормирование»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	6	См. главы № 17, 21-22, 24-25, уч. пособия [5.1.1], главу №13 уч. пособия [5.1.2], главы № 2 (2.2 – 2.5), 3 (3.4), 4 (4.3) уч. пособия [5.1.5].
Подготовка к практической работе №1	Изучение теоретического материала	1	Литература 5.2.8
Подготовка к практической работе №2	Изучение теоретического материала	1	Литература 5.2.9
Итого по разделу N		8 часов	
Раздел 6. «Экологическое прогнозирование»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	4	См. разделы глав 2.3, 3.1-3.5, 5.1-5.3, 11.1-11.6 и главы № 19-20, 25 пособия [5.1.1]; главы № 14-16 уч. пособия [5.1.2].
Подготовка к практической работе №1	Изучение теоретического материала	1	Литература 5.2.8
Подготовка к практической работе №2	Изучение теоретического материала	1	Литература 5.2.9
Итого по разделу N		6 часов	
Раздел 7. «Аналитические методы экологического мониторинга. Приборы и оборудование»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	6	См. главы № 8-12 уч. пособия [5.1.2].
Итого по разделу N		6 часов	

* Общее количество часов, отведенных для написания реферата, составляет 30. Разбиение по разделам произведено условно (тема может соответствовать одному из разделов: 1 или 4).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.
Практические занятия	Знакомство с теоретическим материалом, изложенным в методических пособиях к программным пакетам. Освоение программных продуктов, выполнение практических работ в соответствии с вариантом задания. При подготовке к защите практических работ необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу и конспект лекций.
Домашние задания	Знакомство с теоретическим материалом и расчетными методиками на типовых примерах, самостоятельное решение задач.
Реферат	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 текущему тестированию	При подготовке к тестированию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Подготовка к диф. зачету	При подготовке к диф. зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

Варианты домашних заданий:

Вариант	Домашнее задание №1	Домашнее задание №2	Домашнее задание №3
1	Задача 1.1	Задача 2.1	Задача 3.1
2	Задача 1.2	Задача 2.2	Задача 3.2
3	Задача 1.3	Задача 2.3	Задача 3.3
4	Задача 1.4	Задача 2.4	Задача 3.4
5	Задача 1.5	Задача 2.5	Задача 3.5
6	Задача 1.6	Задача 2.6	Задача 3.6
7	Задача 1.7	Задача 2.7	Задача 3.7
8	Задача 1.8	Задача 2.8	Задача 3.8
9	Задача 1.9	Задача 2.9	Задача 3.9
10	Задача 1.10	Задача 2.10	Задача 3.10

Текст задач домашних заданий приведен в УМК по дисциплине.

Темы рефератов:

1. Дисперсные системы с газовой дисперсионной средой. Аэрозоли. Классификации, физико-химические свойства, методы разделения.
2. Дисперсные системы с жидкой дисперсионной средой. Коллоидные системы. Эмульсии. Суспензии. Классификации, физико-химические свойства, методы разделения.
3. Проблема загрязнения атмосферы выбросами от ДВС автомобильного транспорта. Автомобильные каталитические нейтрализаторы.
4. Альтернативные двигатели автомобильного транспорта. Проблемы, связанные с переходом на альтернативные виды устройств в автомобильной промышленности.
5. Циклоны, как эффективные аппараты для сухой очистки промышленных выбросов. Батарейные циклоны. Методы расчетов циклонов. Подходы к проектированию систем очистки, основанных на применении центробежных методов.
6. Жидкостные методы очистки промышленных газовых и дымовых выбросов. Скрубберы. Пути повышения эффективности. Подходы к проектированию систем очистки, основанных на применении жидкостных методов.
7. Жидкие отходы, образующиеся при очистке газообразных промышленных выбросов, как источник вторичного воздействия на ОС. Направления решения проблемы.
8. Основные методы и наиболее прогрессивные технологии очистки дымовых газов в ТЭК. Применение каталитических аппаратов для доочистки дымовых газов.

9. Электрофилтры, как эффективные аппараты для сухой очистки промышленных выбросов. Области применения и ограничения. Пути повышения эффективности. Подходы к проектированию систем очистки, основанных на применении электростатических методов.
10. Аппаратно-технологическое оформление промышленных систем очистки выбросов от газообразных примесей методами абсорбции и хемосорбции.
11. Применение адсорбентов в системах очистки промышленных выбросов. Технологии регенерация адсорбентов.
12. Теплофизические свойства выбросов. Термические методы очистки промышленных выбросов от вредных химических примесей.
13. Направления решения проблемы нехватки пресных вод в современном мире. Технологии опреснения природных вод. Направления решения проблемы повышения качества питьевой воды.
14. Загрязнение природных вод нефтепродуктами. Состояние проблемы и основные направления поисков путей решения (снижения остроты).
15. Загрязнение природных вод тяжелыми токсичными металлами и пестицидами.
16. Воздействие детергентов на природные воды и экосистемы открытых водоемов.
17. Наилучшие существующие технологии водоочистки (водоподготовки).
18. Структура систем водоснабжения и водоотведения современного мегаполиса. Наилучшие доступные технологии, современные тренды.
19. Канализирование урбанизированных поселений и индустриальная очистка сточных вод. Биологические методы очистки сточных вод. Методы переработки иловых осадков.
20. Локальные очистные сооружения предприятий различных отраслей промышленности. Основные технологические аспекты применения коагулянтов и флокулянтов для очистки сточных вод на промышленных ЛОС.
21. Современная станция аэрации, как технологический комплекс очистных сооружений.
22. Биологические методы в экологическом мониторинге различных природных сред.
23. Наблюдения за состоянием биосферы и загрязнением техносферы. Глобальная система мониторинга окружающей среды. Мониторинг атмосферного воздуха.
24. Наблюдения за состоянием биосферы и загрязнением техносферы. Мониторинг водных объектов. Почвенно-экологический мониторинг. Мониторинг биоразнообразия.
25. Аналитические методы экологического мониторинга. Химические и физико-химические методы анализа.
26. Аналитические методы экологического мониторинга. Хроматографические методы анализа.
27. Аналитические методы экологического мониторинга. Спектральные и другие оптические методы анализа.
28. Аналитические методы экологического мониторинга. Использование лидаров для контроля загрязняющих веществ.
29. Методы контроля состава сточных вод
30. Методы контроля состава природных вод. Определение органолептических показателей. Определение гидрохимических показателей. Определение биологических показателей качества воды.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- комплект тестовых заданий по оценке остаточных знаний (10 шт.), приведен в УМК по дисциплине, размещен в помещении кафедры;
- комплект контрольных вопросов по дисциплине «Инженерные методы защиты атмосферы и гидросферы», приведен в УМК по дисциплине, размещен в помещении кафедры;
- варианты заданий ДЗ-1, ДЗ-2 и ДЗ-3 приведены в УМК по дисциплине;
- контрольно-обучающая программа, установленная на ПК, с помощью которой из числа контрольных вопросов формируются задания по закону случайных чисел и предлагаются альтернативные ответы (программное обеспечение междисциплинарного компьютерного класса факультета О);
- варианты заданий (исходных данных) для выполнения ПР-1 и ПР-2 приведены в УМК по дисциплине.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
					ВСЕГО	Лекции	Аудиторный ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ПК-8	ОПК-5	

5	9	1	<p>Раздел 1. Физико-химические основы процессов инженерной экологии</p> <p>Физико-химические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Системы с газовой дисперсионной средой. Аэрозоли. Системы с жидкой дисперсионной средой Коллоидные системы. Поверхностные свойства веществ на границе раздела фаз. Смачивание и капиллярные явления. Адгезия. Физико-химические основы флотационных процессов. Процессы рассеивания выбросов в атмосфере. Расчеты рассеивания и основы проектирования. Процессы разбавления стоков в водной среде. Основы биохимических методов очистки газовых выбросов и жидкостных сбросов. Деструкция, окисление и ассимиляция примесей микроорганизмами.</p>	21	2	2			19	15%	15%	ТЕСТИРОВАНИЕ
5	9	2	<p>Раздел 2. Методы очистки газовых и дымовых выбросов в атмосферу, газоочистные установки</p> <p>Центробежные методы. Ротационные установки. Циклоны промышленные, батарейные циклоны. Особенности проектирования, основы расчетов, технологические режимы. Электростатические методы. Промышленные электрофилтры. Особенности проектирования, основы расчетов, технологические режимы. Жидкостные методы. Промышленные скрубберы. Особенности проектирования, основы расчетов, технологические режимы. Сорбционные методы очистки газообразных выбросов. Области применения основных методов, конструктивные особенности оборудования и аппаратов, основы их расчетов, технологические режимы. Комплексные системы очистки газовых и дымовых выбросов. Особенности проектирования систем очистки газовых выбросов. Эксплуатация газоочистных установок. Производственный экологический контроль.</p>	21	5	3	2		16	15%	15%	ТЕСТИРОВАНИЕ

5	9	3	<p>Раздел 3. Методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации</p> <p>Механическая очистка сточных вод: основные методы и области их применения, конструктивные особенности сооружений и основы их расчетов, технологические режимы. Сооружения механической очистки сточных вод: решетки и усреднители, отстойники, нефтеловушки, песколовки, гидроциклоны, осадительные центрифуги, сепараторы, фильтрационные установки, фильтрующие центрифуги. Физико-химическая очистка сточных вод: основные методы и области их применения, конструктивные особенности оборудования и основы его расчетов, технологические режимы. Установки и оборудование физико-химической очистки сточных вод: коагуляционные установки, флотационные установки, экстракционные установки, адсорбционные установки, ионообменные установки, мембранное оборудование, электрохимические установки, дегазаторы. Химическая очистка сточных вод: основные методы и области их применения, конструктивные особенности оборудования и основы его расчетов, технологические режимы. Установки и оборудование химической очистки сточных вод: нейтрализационные установки, установки для хлорирования воды, установки для озонирования воды, установки жидкофазного окисления. Термическое обезвреживание жидких сбросов. Оборудование для термической обработки сточных вод. Сооружения биологической очистки сточных вод. Основные технологические схемы очистки. Аэротенки, окситенки. Основы расчетов аэротенков. Биофильтры. Биологические пруды. Эксплуатация локальных очистных сооружений предприятий. Производственный экологический контроль.</p>	23	7	3	4		16	20%	20%	ТЕСТИРОВАНИЕ
---	---	---	---	----	---	---	---	--	----	-----	-----	--------------

5	9	4	Раздел 4. Экологический мониторинг Понятие об экологическом мониторинге, его целях и объектах. Классификация систем мониторинга. Наблюдения за основными составляющими биосферы. Методы экологического мониторинга. Мониторинг атмосферного воздуха, организация наблюдений и контроля загрязнений. Мониторинг водных объектов. Почвенно-экологический мониторинг и мониторинг биоразнообразия.	13	1	1			12	15%	15%	ТЕСТИРОВАНИЕ
5	9	5	Раздел 5. Экологическое нормирование Экологические нормативы состояния техносферы. Нормирование качества атмосферного воздуха. Нормирование качества воды. Нормирование загрязняющих веществ в почве и продуктах питания.	25	17	3	14		8	10%	10%	ТЕСТИРОВАНИЕ
5	9	6	Раздел 6. Экологическое прогнозирование Оценка уровня загрязнения техносферы. Оценка напряженности экологических ситуаций. Способы и методы прогнозирования последствий загрязнения природных сред. Инженерно-экологические расчеты и математическое моделирование.	22	16	2	14		6	5%	5%	ТЕСТИРОВАНИЕ
5	9	7	Раздел 7. Аналитические методы экологического мониторинга. Приборы и оборудование Классификация основных методов. Химические методы. Физико-химические методы. Оптические методы. Хроматография. Методы изучения химического состава газовых сред, определение химического состава воздуха. Методы изучения химического состава водной среды, контроль природных вод, контроль сточных вод. Показатели качества воды. Показатели состояния почв и методы их определения. Биологические методы в экологическом мониторинге, биотестирование и биоиндикация. Биомониторинг воздушной среды. Биомониторинг водной среды. Биомониторинг почв.	19	3	3			16	20%	20%	ТЕСТИРОВАНИЕ
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				144	51	17	34		93	100%	100%	

Критерии оценивания

Текущее тестирование

Тест считается выполненным при количестве правильных ответов на вопросы от 60% и более. По результатам тестирования присваиваются баллы по следующим критериям:

- 60-74% правильных ответов на вопросы теста – 3 балла;
- 75-89% правильных ответов на вопросы теста – 4 балла;
- 90% и более правильных ответов на вопросы теста – 5 баллов.

Домашние задания

Решения домашних заданий (ДЗ-1, ДЗ-2 и ДЗ-3) представляются в печатной или рукописной форме. Каждое домашнее задание содержит одну задачу.

Домашнее задание признается выполненным при правильно решенной задаче.

Практические работы

Отчет по практической работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном программой. 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.

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 приведенным критериям.

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.

Дифференцированный зачет

Оценка сдачи дифференцированного зачета производится по результатам оценки выполненных в течение семестра контрольных мероприятий (трех ДЗ, двух ПР, реферата и текущего тестирования) по следующим критериям:

- сумма балла по тесту и оценки за реферат – менее 8: выставляется оценка «удовлетворительно»;
- сумма балла по тесту и оценки за реферат – от 8 до 8,5: выставляется оценка «хорошо»;
- сумма балла по тесту и оценки за реферат – 9 и более: выставляется оценка «отлично».

Оценка может быть повышена по результатам дополнительного тестирования в ходе процедуры приема дифференцированного зачета. Дополнительный 1 балл начисляется при количестве правильных ответов на вопросы тестирования 75-89%, дополнительные 2 балла при количестве правильных ответов на вопросы тестирования 90% и более.

СПРАВКА

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

1. Наименование дисциплины: Инженерные методы защиты атмосферы и гидросферы
2. Кафедра: О1, «Экология и безопасность жизнедеятельности»
3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):
 - 3.1 Гордиенко В.А., Показеев К.В., Старков М.В. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. – 640 с.
 - 3.2 Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Черняев А. В. Экологический мониторинг техносферы: Учебное пособие. - 2е изд., испр. - СПб.: Издательство «Лань», 2014. - 368 с.
 - 3.3 Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 512 с. (+CD).
 - 3.4 Ветошкин А.Г. Инженерная защита водной среды: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. – 416 с.
 - 3.5 Петров С.К., Сидоров В.Н., Петрова С.С. Основы инженерной экологии: учеб. пособие; Балт. гос. техн. ун-т - СПб., 2009. – 229 с.
4. Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):
 - 4.1 Дроздова Л.Ф., Буторина М.В. и др. Экология. Лабораторный практикум. - СПб, БГТУ, 2012, 76 с.
 - 4.2 Молчанова С.Н., Сидоров В.Н. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера [Текст]: учебное пособие [для вузов]; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2010. – 169 с.
 - 4.3 Молчанова С.Н., Сидоров В.Н. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов]; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2010. - 1 эл. жестк. диск
 - 4.4 Методическое пособие по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (дополненное и переработанное). Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, 2012, 222 с.

4.5 Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух: 7-я ред. СПб., Компания «Интеграл», 2008 г, 438 с.

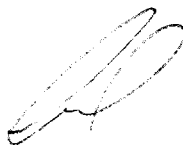
4.6 Чижигов Ю. В. Экологическое сопровождение проектов [Текст] : учебное пособие для вузов, - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – 309 с.

4.7 Сорокин Н.Д. Организация рационального использования и охраны водных объектов на предприятии. - СПб., Компания «Интеграл», 2008 г, 200 с.

4.8 Афанасьев Д. "УПРЗА "Эколог" 4 - программа для эколога-разработчика", руководство по работе с программой, Иваново, 2015. – 188 с.

4.9 Руководство по работе с программами «НДС-Абонент», «НДС-Эколог», «Расчет объемов поверхностного стока» [Электронный ресурс], Интеграл.

Директор библиотеки



_____ (Сесина Н.В.)

Дата

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 20__ / 20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
_____ (кафедра-разработчик)

"__" _____ 20__ г. Заведующий кафедрой _____

Внесенные изменения согласованы:

"__" _____ 20__ г. Заведующий кафедрой _____ (выпускающей)