

**«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.03 Инструментальные методы анализа**

(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», Естественнoнаучный

(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									
6	11	3	108	51	17		34			57					13	44	Зач.

Начальник отдела основных
образовательных программ


«__» _____ 201__

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

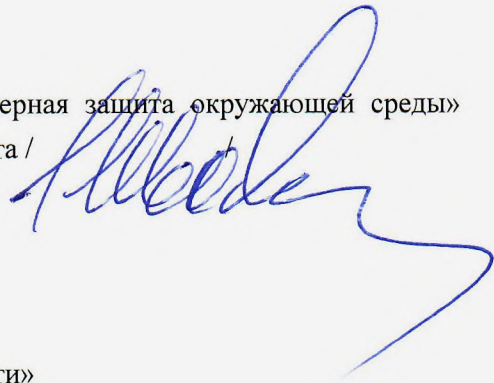
/оборотная сторона титульного листа/

**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», Олейников А.Ю., доцент, 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. / 

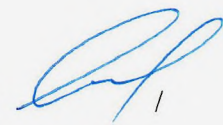
Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной
группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 20.00.00
Техносферная безопасность и природообустройство (протокол №5 от 17.12.2015)

«__» _____ 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	12
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15

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-12: способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения	Пороговый
---	-----------

Формированию указанной компетенции служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- знание основных ксенобиотиков, наиболее распространенных экотоксичных и опасных веществ;
- знание основных видов и источников загрязнения окружающей среды наиболее распространенными вредными веществами;
- видов экологического мониторинга, его задач, организацию и пути реализации;
- классификаций и характеристик основных загрязнителей и их источников;

на уровне воспроизведения:

- знать основные нормируемые параметры содержания вредных веществ в окружающей среде;
- организацию и методику проведения наблюдений за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, природных вод, почв;
- методы анализа загрязняющих веществ, применяемых в производстве;
- основные способы и этапы проведения производственного экологического контроля

на уровне понимания:

- 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 основные методы экологического прогнозирования, оценки уровня загрязнения техносферы, оценки напряженности экологических ситуаций.
- знать технические средства экоаналитического контроля;
- знать назначение, устройство, принцип работы и условия эксплуатации приборов и аппаратуры контроля качества природной среды;

умения:

теоретические:

- проводить анализ соответствия фактических параметров газовых выбросов и сбросов в водные объекты требованиям нормативно-технической документации, нормативно-правовых актов;
- пользоваться справочной литературой; выполнять итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов анализа;

практические:

- оценивать возможности методов, обоснованно выбрать соответствующий метод для конкретной практической задачи.
- идентифицировать источники выделения загрязняющих веществ, энергии и других факторов воздействия на окружающую природную среду;
- пользоваться основными средствами контроля качества окружающей природной среды;
- самостоятельно планировать, проводить и обобщать результаты экспериментов по оценке качества окружающей среды.

навыки:

- участия в аналитических измерениях с определением фактических концентраций некоторых распространенных вредных веществ в промышленных выбросах и сбросах.
- владение основными физико-химическими и биологическими методами экомониторинга;
- измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина **Инструментальные методы анализа** является дисциплиной **вариативной части Б1.ВЧ.00** Блока 1 программы.

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

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 3 зачетные единицы, 108 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-12
6	11	1	Раздел 1. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль. <ul style="list-style-type: none"> 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. 	7	2	1	1		5	10%
6	11	2	Раздел 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха <ul style="list-style-type: none"> Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха Стандарты качества атмосферного воздуха Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха Аппаратура и методики отбора проб Стандартные смеси вредных веществ с воздухом Современные методы контроля загрязнения воздушной среды Измерение концентраций вредных веществ индикаторными трубками Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия 	16	6	2	4		10	15%

6	11	3	Раздел 3. Контроль загрязнения водных объектов <ul style="list-style-type: none"> Состав гидросферы. Источники и загрязнители гидросферы Нормирование качества воды в водоёмах Организация контроля качества воды Отбор проб воды Типы отбираемых проб Виды проб и виды отбора проб Способы отбора. Устройства для отбора проб воды Подготовка проб к хранению. Транспортирование проб Методы контроля загрязнения гидросферных объектов 	17	7	3	4		10	15%
6	11	4	Раздел 4. Контроль загрязнения почв <ul style="list-style-type: none"> Оценка степени загрязнения почв Отбор проб и методы контроля загрязнения почв 	8	3	1	2		5	10%
6	11	5	Раздел 5. Отбор, предварительная подготовка, консервация и хранение проб объектов природной среды. <ul style="list-style-type: none"> отбор проб атмосферных осадков, их консервация и хранение; отбор проб донных отложений; отбор проб растительного материала; отбор тканей животных. отбор проб снега 	12	7	2	5		5	10%
6	11	6	Раздел 6. Приборы и методы анализа <ul style="list-style-type: none"> Спектроскопические методы <ul style="list-style-type: none"> Методы молекулярной спектроскопии Методы атомной спектроскопии Электрохимические методы <ul style="list-style-type: none"> Потенциометрия Вольтамерометрия Хроматографические методы <ul style="list-style-type: none"> Хроматографические характеристики Устройство газового хроматографа Радиометрический анализ Оптические методы Химические методы Приборы и методы контроля шума Приборы и методы контроля вибрации Приборы и методы измерения физических параметров атмосферы и гидросферы <ul style="list-style-type: none"> Метрологические приборы измерения физических параметров атмосферы Гидрологические приборы и установки. Биоиндикация и биологический мониторинг <ul style="list-style-type: none"> Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений Биоиндикация в водной среде Биоиндикация в почве Контроль параметров электромагнитного поля 	36	21	6	15		15	30%

6	11	7	Раздел 7 Дистанционные и автоматические методы мониторинга <ul style="list-style-type: none"> Дистанционные методы зондирования ИСЗ Лидары Глобальные системы мониторинга. ГИС системы 	4	2	1	1		2	5%
6	11	8	Раздел 8. Методы обработки результатов измерения. <ul style="list-style-type: none"> Основные понятия Обработка данных прямых измерений Погрешности косвенных измерений Совместные измерения Правила оформления графиков 	8	3	1	2		5	5%
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	51	17	34		57	100%

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль.	1. Экологический контроль. 2. Виды экологического контроля. 3. Понятия: «мониторинг», «экологический мониторинг» и «импактный мониторинг». 4. Составление схемы мониторинга.	1
2	Раздел 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха	1. Нормирование качества окружающей среды – установление показателей и пределов, в которых допускается изменение этих показателей для воздуха. 2. Инвентаризация загрязняющих веществ и физических воздействий предприятия 3. Оценка экологической опасности загрязнения атмосферы в городе по выбросам отраслей промышленности и автотранспорта	4
3	Раздел 3. Контроль загрязнения водных объектов	1. Нормирование качества окружающей среды – установление показателей и пределов, в которых допускается изменение этих показателей для воды. 2. Определение кратности разбавления сточных вод в расчетном створе, концентрации загрязняющих веществ после перемешивания и расстояние, при котором произойдет полное перемешивание 3. Определение концентрации взвешенных веществ в сточной воде, разрешенной к сбросу в водоток после очистных сооружений, и потребную эффективность очистки сточной воды по взвешенным веществам. 4. Определение необходимой степени очистки сточных вод по содержанию в них растворенного кислорода 5. Определение необходимой степени очистки сточных вод по БПК _{полн} для водного объекта при заданных условиях. 6. Определение величины нормативного сброса загрязняющих веществ в водоем при заданных условиях	4
4	Раздел 4. Контроль загрязнения почв	1. Нормирование качества окружающей среды – установление показателей и пределов, в которых допускается изменение этих показателей почвы. 2. Контроль загрязнения почв	2
5	Раздел 5. Отбор, предварительная подготовка, консервация и хранение проб объектов природной среды.	Практическое занятие. Методы отбора, консервирования, хранения и транспортировки проб воды, воздуха, почв в лаборатории.	5
6	Раздел 6. Приборы и	1. Управление устройствами в системе NI LabView	15

	методы анализа	2. Построение макета измерительной установки для экологического эксперимента на базе оборудования National Instruments 3. Изучение датчика содержания кислорода измеряющего концентрацию кислорода в пределах при помощи электрохимической ячейки. 4. Проведение измерения содержания кислорода 5. Изучение датчика содержания CO ₂ принцип работы которого основан на оптико-абсорбционном методе анализа. 6. Проведение измерения содержания CO ₂ 7. Измерение водородного показателя pH методом потенциометрии. 8. Принцип работы используемого pH датчика. 9. Принцип работы ионоселективного датчика 10. Получения данных о концентрации хлорид-ионов Cl ⁻ в водных растворах с использованием ионоселективного датчика. 11. Получение данных о концентрации нитрат-ионов NO ₃ ⁺ в водных растворах с использованием ионоселективного датчика.	
7	Раздел 7 Дистанционные и автоматические методы мониторинга	1. Определение последствий природных катастроф. Дешифрирование снимков. 2. Дешифрирование космического снимка и оценка экологического состояния на заданной территории. 3. Определение границ водных поверхностей на космических снимках. 4. Оценка антропогенного влияния на окружающую среду по данным дистанционного зондирования земли. 5. Дешифрирование и сравнение космоснимков с районов экологических катастроф 6. Методы и организация наземного наблюдения. 7. Дистанционные наблюдения за состоянием окружающей среды.	1
8	Раздел 8. Методы обработки результатов измерения.	1. Математическая обработка результатов наблюдений экологического мониторинга. 2. Виды ошибок измерений, их причины, возможность устранения или оценки. 3. Формулы для нахождения интервала надежности полученных данных. Проведение расчетов	2
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. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль.	Анализ лекционного материала.	0,5
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	0,5
	Написание реферата.	2
	Подготовка к выполнению практической работы.	2
Раздел 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха	Анализ лекционного материала.	1
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Подготовка к выполнению практической работы.	3
	Написание реферата.	4
Раздел 3. Контроль загрязнения водных объектов	Анализ лекционного материала.	1
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2

	Подготовка к выполнению практической работы.	4
	Написание реферата.	3
Раздел 4. Контроль загрязнения почв	Анализ лекционного материала.	0,5
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	0,5
	Написание реферата.	3
	Подготовка к выполнению практической работы.	1
Раздел 5. Отбор, предварительная подготовка, консервация и хранение проб объектов природной среды.	Анализ лекционного материала.	0,5
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	0,5
	Подготовка к выполнению практической работы.	3
	Написание реферата.	1
Раздел 6. Приборы и методы анализа	Анализ лекционного материала.	4
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Подготовка к выполнению практической работы.	8
Раздел 7 Дистанционные и автоматические методы мониторинга	Анализ лекционного материала.	0,5
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	0,5
	Подготовка к выполнению практической работы.	1
Раздел 8. Методы обработки результатов измерения.	Анализ лекционного материала.	1
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Подготовка к выполнению практической работы.	2
ВСЕГО:		57

* Общее количество часов, отведенных для написания реферата, составляет 13. Разбиение по разделам произведено условно (тема может соответствовать одному из разделов).

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
11		ПР -1		ПР -2		ПР -3		ПР -4		ПР-5		ПР-6 Реф.					зачет

Условные обозначения:

- ПР – сдача практической работы;
- Реф. – сдача реферата.

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

- 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 зачета, который оформляется по результатам выполнения всех предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий в сочетании с итоговым тестированием.

Фонды оценочных средств, включающие 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 Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 512 с. (+CD).

5.1.2 Ветошкин А.Г. Инженерная защита водной среды: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 416 с.

5.1.3 Петров С.К., Сидоров В.Н., Петрова С.С. Основы инженерной экологии: учеб. пособие; Балт. гос. техн. ун-т - СПб., 2009. - 229 с.

5.1.4 Привалов, В. Е.. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы: учебное пособие для вузов/ В. Е. Привалов, А. Э. Фотиади, В. Г. Шеманин. - СПб.: Лань, 2013. - 287 с.: граф., схемы, табл.. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце глав. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - ISBN 978-5-8114-1370-6: 780.12 p.

5.1.5 Дмитренко, В. П.. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для вузов/ В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - СПб.: Лань, 2012. - 363 с.: граф., схемы, табл.. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 357-358. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - ISBN 978-5-8114-1326-3: 918.19 p

5.1.6 Белов, С. В.. Ноксология: учебник для бакалавров : учебник для вузов/ С. В. Белов, Е. Н. Симасова ; ред. С. В. Белов. - М.: Юрайт, 2012. - 429 с.: граф., схемы, табл.. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 428-429. - Об авторах: с. 2, послед. с. облож.. - Принят. сокращ.: с. 5-6. - Контрол. вопросы: в конце глав. - Практикум: с. 380-403. - Глоссарий: с. 404-414. - Прил.: с. 415-427.. - ISBN 978-5-9916-1717-8: 434.00 p.

5.2. Дополнительная литература:

5.2.1 Гордиенко В.А., Показеев К.В., Старков М.В. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 640 с.

5.2.2 Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Черняев А. В. Экологический мониторинг техносферы: Учебное пособие. - 2е изд., испр. - СПб.: Издательство «Лань», 2014. - 368 с.

5.2.3 Оптико-электронные системы экологического мониторинга природной среды: учебное пособие для вузов/ В. И. Козинцев [и др.] ; ред. В. Н. Рождествин. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 528 с.: граф., схемы, табл.. - (Электроника. Прикладная электроника). - Библиогр. в конце частей. - Авторы указаны на обороте тит. листа. - Предметный указ. : с. 521-524. - Сокращения : с. 10-14.. - ISBN 5-7038-1497-9: 134.00 p. Параллельные издания: [Электронный ресурс]: Оптика. Лазерная техника: тематическая коллекция : 1 книга в формате pdf, 28 книг в формате djvu. - СПб., 2009 эл. опт. диск (CD-ROM) (Шифр CD95/O-62-041322)

5.2.4 Лазерные приборы контроля радиоактивного загрязнения воздуха: учебное пособие для вузов/ Э. И. Воронина [и др.]; Кубан. гос. технолог. ун-т, Новоросс. политехн. ин-т. - Новороссийск: Изд-во НПИ, 2009. - 57 с.: граф., схемы, табл.. - Библиогр.: с. 53-56. - ISBN 5-7422-1467-7: Б.ц. Есть автограф: Привалов В. Е.

5.2.5 Наац, В. И.. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы/ В. И. Наац, И. Э. Наац. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 327 с.: граф., табл.. - Библиогр.: с. 317-327. - ISBN 978-5-9221-1160-7: 400.00 p.

5.2.6 Лазерные приборы дистанционного зондирования молекул загрязняющих веществ в атмосфере: учебное пособие для вузов/ Э. И. Воронина [и др.]; Кубан. гос. технолог. ун-т, Новоросс. политехн. ин-т. - Новороссийск: Изд-во НПИ, 2009. - 115 с.: граф., схемы, табл.. - Библиогр.: с. 110-115. - Контр. вопросы и задания: в конце глав.. - ISBN 5-7422-1467-7: Б.ц.

5.2.7 Дроздова Л.Ф., Буторина М.В. и др. Экология. Лабораторный практикум. - СПб, БГТУ, 2012, 76 с.

5.2.8 Методическое пособие по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (дополненное и переработанное). Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, 2012, 222 с.

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

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

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

5.2.12 Родзин, В. И.. Основы экологического мониторинга (инженерные задачи рационального природопользования): учебник для вузов/ В. И. Родзин, Г. В. Семнцов; Ред. Н. Г. Малышев; Таганрог. радиотехн. ин-т. - Таганрог: ИЗД-ВО ТРТИ, 1988. - 260 с.: ил, граф., табл.. - (Основы экологического мониторинга). - Библиогр.: с. 253. - Инженерно-экологич. словарь : с. 230 - 252. - Предметный указ. : с. 254 - 259. - Аннот. на англ. и рус. яз.. - 35,94 р.

5.2.13 Чистобаев, А. И. Методологические основы разработки экологической программы Санкт-Петербурга и Северо-Запада России/ А. И. Чистобаев, С. А. Рафиков, Т. М. Флоринская ; ред. А. К. Фролов; Ком. экологии и природ. ресурсов СПб и Ленингр. обл., Объед. Науч. Совет "Экология и природные ресурсы" СПб Науч. центра РАН. - СПб., 1996. - 112 с.: рис., табл.. - Библиогр.: с. 110 - 111. - Аннотация на англ. яз.. - ISBN 5-72-62048-17: 2200.00 р.

5.2.14 Вопросы проектирования систем управления беспилотных летательных аппаратов для экологического мониторинга: сборник статей к 300-летию Санкт-Петербурга/ БГТУ "ВОЕНМЕХ"; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2003. - 124 с.: ил, граф.. - Библиогр. в конце ст.. - 50.00 р.

5.2.15 Израэль, Ю. А.. Экология и контроль состояния природной среды/ Ю. А. Израэль. - Изд. 2-е, доп.. - М.: Гидрометеиздат, 1984. - 560 с.: табл., граф.. - Библиогр. в конце глав. - Дополнит. аннот. на англ. яз.. - 5.00 р.

5.1.16 Экологический мониторинг: шаг за шагом [Электронный ресурс]/ А. Е. Венецианов [и др.] ; ред. Е. А. Заика. - [3-е изд., испр. и доп.]. - Электрон. текстовые дан.. - М.: Эколайн, 2003. - 1 эл. жестк. диск: табл.. - Библиогр.: с. 242-250. - Приложения: с. 137-241.. - ISBN 5-7237-0447-8: Б.ц.

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 шумового загрязнения: Эколог-Шум, АРМ "Акустика", MSC Astran;

Программы по оценке загрязнения водных объектов: «НДС-Абонент», «НДС-Эколог», «Расчет объемов поверхностного стока».

Специализированные программы по созданию виртуальных приборов: LabView National Instruments.

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) оборудование Vernier Software & Technology, National Instruments.
- 5) Программное обеспечение.
 - i. Программы по оценке загрязнения воздушного бассейна: УПРЗА «Эколог» и «ПДВ-Эколог» (с использованием модулей «Справочник веществ» и «Инвентаризация»);
 - ii. Программы по оценке шумового загрязнения: Эколог-Шум, АРМ "Акустика", MSC Actran;
 - iii. Программы по оценке загрязнения водных объектов: «НДС-Абонент», «НДС-Эколог», «Расчет объемов поверхностного стока».
 - iv. Специализированные программы по созданию виртуальных приборов: LabView National Instruments.

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.03 «Инструментальные методы анализа» 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 использовать современную измерительную технику, современные методы измерения (ПК-12);

Содержание дисциплины охватывает нормативно-правовые основы мониторинга биосферы, нормирование параметров окружающей среды, метрологические требования к методам и приборам анализа состава биосферы, приборы и методы контроля метеорологических параметров, механических и энергетических загрязнений биосферы, электромагнитных и ионизирующих излучений, анализа состава газов, жидкостей, твердых веществ. Приборы и методы измерения шума и вибрации. Химические методы анализа в экологии. Методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Отбор проб различных сред. Фотометрический метод анализа. Основы хроматографии. Нормирование химического загрязнения почв. Отбор проб почв при загрязнении атмосферными выбросами. Вольтамперометрия. Дистанционный контроль и методы прогнозирования состава и состояния биосферы.

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 практических работ, выполнения и защиты реферата, тестирования; рубежная аттестация в форме проверки выполнения контрольных мероприятий по графику; промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов) и практические (34 часа) занятия и 57 часов 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. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль.

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.

Практические занятия - 1 час.

Экологический контроль. Виды экологического контроля. Понятия: «мониторинг», «экологический мониторинг» и «импактный мониторинг». Составление схемы мониторинга.

Управление самостоятельной работой студента – 0,7 часа. Консультации.

Раздел 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 1. Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха. Стандарты качества атмосферного воздуха. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха. Аппаратура и методики отбора проб.

Лекция 2.

Стандартные смеси вредных веществ с воздухом. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды. Измерение концентраций вредных веществ индикаторными трубками. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия

Практические занятия - 4 часа.

Занятие 1.

Нормирование качества окружающей среды – установление показателей и пределов, в которых допускается изменение этих показателей для воздуха. Инвентаризация загрязняющих веществ и физических воздействий предприятия

Занятие 2.

Оценка экологической опасности загрязнения атмосферы в городе по выбросам отраслей промышленности и автотранспорта

Управление самостоятельной работой студента – 1,6 часа. Консультации.

Раздел 3. Контроль загрязнения водных объектов

Теоретические занятия (лекции) - 3 часа.

Лекция 1.

Состав гидросферы. Источники и загрязнители гидросферы. Нормирование качества воды в водоёмах. Организация контроля качества воды. Отбор проб воды. Типы отбираемых проб. Виды проб и виды отбора проб.

Лекция 2.

Способы отбора. Устройства для отбора проб воды. Подготовка проб к хранению. Транспортирование проб. Методы контроля загрязнения гидросферных объектов.

Практические занятия - 4 часа.

Занятие 1.

Нормирование качества окружающей среды – установление показателей и пределов, в которых допускается изменение этих показателей для воды. Определение кратности разбавления сточных вод в расчетном створе, концентрации загрязняющих веществ после перемешивания и расстояние, при котором произойдет полное перемешивание. Определение концентрации взвешенных веществ в сточной воде, разрешенной к сбросу в водоток после очистных сооружений, и потребную эффективность очистки сточной воды по взвешенным веществам.

Занятие 2.

Определение необходимой степени очистки сточных вод по содержанию в них растворенного кислорода. Определение необходимой степени очистки сточных вод по БПК_{полн} для водного объекта при заданных условиях. Определение величины нормативного сброса загрязняющих веществ в водоем при заданных условиях

Управление самостоятельной работой студента – 1,7 часа. Консультации.

Раздел 4. Контроль загрязнения почв

Теоретические занятия (лекции) - 1 час.

Лекция 1.

Оценка степени загрязнения почв. Отбор проб и методы контроля загрязнения почв.

Практические занятия - 2 часа.

Занятие 1.

Нормирование качества окружающей среды – установление показателей и пределов, в которых допускается изменение этих показателей почвы. Контроль загрязнения почв. Контроль загрязнения почв.

Управление самостоятельной работой студента – 0,8 часа. Консультации.

Раздел 5. Отбор, предварительная подготовка, консервация и хранение проб объектов природной среды.

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Лекция 1.

Отбор проб атмосферных осадков, их консервация и хранение. Отбор проб донных отложений. Отбор проб растительного материала. Отбор тканей животных. Отбор проб снега

Практические занятия - 5 часов.

Занятие 1.

Методы отбора, консервирования, хранения и транспортировки проб воды в лаборатории.

Занятие 2.

Методы отбора, консервирования, хранения и транспортировки проб воздуха в лаборатории.

Занятие 3.

Методы отбора, консервирования, хранения и транспортировки проб почв в лаборатории.

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

Раздел 6. Приборы и методы анализа

Теоретические занятия (лекции) - 6 часа.

Лекция 1.

Спектроскопические методы. Методы молекулярной спектроскопии. Методы атомной спектроскопии. Электрохимические методы. Потенциометрия. Вольтамерометрия. Хроматографические методы. Хроматографические характеристики. Устройство газового хроматографа

Лекция 2.

Радиометрический анализ. Оптические методы. Химические методы. Приборы и методы контроля шума

Лекция 3.

Приборы и методы контроля вибрации. Приборы и методы измерения физических параметров атмосферы и гидросферы. Метрологические приборы измерения физических параметров атмосферы. Гидрологические приборы и установки. Биоиндикация и биологический мониторинг. Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений. Биоиндикация в водной среде. Биоиндикация в почве. Контроль параметров электромагнитного поля

Практические занятия - 15 часов.

Занятие 1.

Управление устройствами в системе NI LabView

Построение макета измерительной установки для экологического эксперимента на базе оборудования National Instruments

Занятие 2.

Изучение датчика содержания кислорода измеряющего концентрацию кислорода в пределах при помощи электрохимической ячейки.

Проведение измерения содержания кислорода

Занятие 3.

Изучение датчика содержания CO₂ принцип работы которого основан на оптическом абсорбционном методе анализа.

Проведение измерения содержания CO₂

Занятие 4.

Измерение водородного показателя pH методом потенциометрии.

Занятие 5.

Принцип работы используемого pH датчика.

Занятие 6.

Принцип работы ионоселективного датчика

Занятие 7.

Получения данных о концентрации хлорид-ионов Cl^- в водных растворах с использованием ионоселективного датчика.

Занятие 8.

Получение данных о концентрации нитрат-ионов NO_3^- в водных растворах с использованием ионоселективного датчика.

Управление самостоятельной работой студента – 3,6 часа. Консультации.

Раздел 7 Дистанционные и автоматические методы мониторинга

Теоретические занятия (лекции) - 1 часа.

Лекция 1.

Дистанционные методы зондирования ИСЗ. Лидары. Глобальные системы мониторинга. ГИС системы

Практические занятия - 1 часов.

Занятие 1.

Определение последствий природных катастроф. Дешифрирование снимков. Дешифрирование космического снимка и оценка экологического состояния на заданной территории. Определение границ водных поверхностей на космических снимках. Оценка антропогенного влияния на окружающую среду по данным дистанционного зондирования земли. Дешифрирование и сравнение космоснимков с районов экологических катастроф. Методы и организация наземного наблюдения. Дистанционные наблюдения за состоянием окружающей среды.

Управление самостоятельной работой студента – 0,4 часа. Консультации.

Раздел 8. Методы обработки результатов измерения.

Теоретические занятия (лекции) - 1 часа.

Лекция 1.

Основные понятия. Обработка данных прямых измерений. Погрешности косвенных измерений. Совместные измерения. Правила оформления графиков

Практические занятия - 1 часов.

Занятие 2.

Математическая обработка результатов наблюдений экологического мониторинга. Виды ошибок измерений, их причины, возможность устранения или оценки. Формулы для нахождения интервала надежности полученных данных. Проведение расчетов

Управление самостоятельной работой студента – 0,8 часа. Консультации.

Курсовые работы (проекты) – учебным планом не предусмотрены

Реферат

Трудоемкость выполнения реферата – 13 часов.

Перечень тем рефератов представлен в Приложении 4.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часа, из них 51 час аудиторных занятий и 57 часов, 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. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль.			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.6(гл.4), 5.1.3 (гл.2, 3), 5.1.5 (гл.1.2)
Подготовка к практическому занятию 1 (1)	Изучение теоретического материала	2	Литература: 5.1.5 (гл.1.2)
Написание реферата	Выбор темы. Изучение нормативной документации по оформлению работы. Сбор теоретического материала, изучение источников	2	Литература
Итого по разделу N		5 часов	
Раздел 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.3 (гл.2), 5.1.1 (гл.14)
Подготовка к лекции №2	Изучение теоретического материала	2	Литература: 5.1.3 (гл.2), 5.1.1 (гл.14)
Подготовка к практической работе 1 (1)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.3,4)
Подготовка к практической работе 2 (1)	Изучение теоретического материала	2	Литература: 5.1.5 (гл.3, 4)
Написание реферата	Изучение источников. Написание введения	4	Литература
Итого по разделу N		10 часов	
Раздел 3. Контроль загрязнения водных объектов			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.3 (гл.3), 5.1.1 (гл.14)
Подготовка к лекции №2	Изучение теоретического материала	2	Литература: 5.1.3 (гл.3), 5.1.1 (гл.14)
Подготовка к практической работе 1 (2)	Изучение теоретического материала	2	Литература: 5.1.5 (гл.5)
Подготовка к практической работе 2 (2)	Изучение теоретического материала	2	Литература: 5.1.5 (гл.5)

Написание реферата	Изучение источников. Написание основной части	3	Литература
Итого по разделу N		10 часов	
Раздел 4. Контроль загрязнения почв			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.3 (гл.4), 5.1.1 (гл.16, 17)
Подготовка к практической работе 1 (3)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.6)
Написание реферата	Изучение источников. Написание основной части	3	Литература
Итого по разделу N		5 часов	
Раздел 5. Отбор, предварительная подготовка, консервация и хранение проб объектов природной среды.			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11), 5.1.4 (гл.4)
Подготовка к практической работе №1 (4)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.10)
Подготовка к практической работе №3(4)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.9)
Подготовка к практической работе №2(4)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.11)
Написание реферата	Изучение источников. Написание заключения. Оформление реферата	1	Литература
Итого по разделу N		5 часов	
Раздел 6. Приборы и методы анализа			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	2	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)
Подготовка к лекции №2	Изучение теоретического материала	2	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)
Подготовка к лекции №3	Изучение теоретического материала	2	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)
Подготовка к практической работе №1(5)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)
Подготовка к практической работе №2(5)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)
Подготовка к практической работе №3(5)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)
Подготовка к практической работе №4(5)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)
Подготовка к практической работе №5	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)

практической работе №5(5)			
Подготовка практической работы №6(5)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)
Подготовка практической работы №7(5)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)
Подготовка практической работы №8(5)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.5 (гл.9, 10, 11)
Итого по разделу N		15 часов	
Раздел 7 Дистанционные и автоматические методы мониторинга			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.4 (7-10)
Подготовка практической работы №1(5)	Изучение теоретического материала	1	Литература: 5.1.4 (7-10)
Итого по разделу N		2 часа	
Раздел 8. Методы обработки результатов измерения.			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	3	Литература: 5.1.5 (гл.16)
Подготовка практической работы №1(6)	Изучение теоретического материала	2	Литература: 5.1.5 (гл.16)
Итого по разделу N		5 часов	

* Общее количество часов, отведенных для написания реферата, составляет 13. Разбиение по разделам произведено условно (тема может соответствовать одному из разделов).

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; пометать 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.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 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 зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

Темы рефератов:

1. Организация мониторинга окружающей среды в РФ.
2. Организация мониторинга окружающей среды в США.
3. Организация мониторинга окружающей среды в Канаде.
4. Организация мониторинга окружающей среды в Японии.
5. Организация мониторинга окружающей среды в странах ЕС
6. Методы биоиндикации водных экосистем по показателям планктонных организмов.
7. Методы биоиндикации водных экосистем по показателям развития макрозообентоса.
8. Методы оценки состояния водных экосистем по показателям продукции и деструкции.
9. Методы биотестирования вод на микроорганизмах.
10. Методы биотестирования вод на одноклеточных планктонных водорослях.
11. Методы биотестирования вод на организмах зоопланктона.
12. Методы биотестирования вод на рыбах.
13. Методы и средства определения токсичности ДВС.
14. Методы контроля радиоактивного загрязнения ОС.
15. Наблюдения за состоянием биосферы и загрязнением техносферы. Глобальная система мониторинга окружающей среды. Мониторинг атмосферного воздуха.
16. Наблюдения за состоянием биосферы и загрязнением техносферы. Мониторинг водных объектов. Почвенно-экологический мониторинг. Мониторинг биоразнообразия.
17. Аналитические методы экологического мониторинга. Химические и физико-химические методы анализа.
18. Аналитические методы экологического мониторинга. Хроматографические методы анализа.
19. Аналитические методы экологического мониторинга. Спектральные и другие оптические методы анализа.
20. Аналитические методы экологического мониторинга. Использование лидаров для контроля загрязняющих веществ.
21. Методы контроля состава сточных вод
22. Методы контроля состава природных вод. Определение органолептических показателей. Определение гидрохимических показателей. Определение биологических показателей качества воды.
23. Отбор проб, приборы и оборудование при контроле за состоянием питьевой воды и воды водоемов.
24. Отбор проб, приборы и оборудование, ТБ при отборе проб сточной воды.
25. Отбор проб, приборы и оборудование для осуществления контроля за состоянием атмосферного воздуха и вент. выбросами.
26. Отбор проб, приборы и оборудование при контроле за состоянием почвы.
27. Спектрометрические методы контроля используемые для целей экологического мониторинга (принцип метода, приборное обеспечение, примеры методик определения).
28. Хроматографические методы контроля используемые для целей экологического мониторинга на примере тонкослойной хроматографии (принцип метода, приборное обеспечение, примеры методик определения).

29. Калориметрические спектрофотометрические и нефелометрические методы анализа (принцип метода, приборное обеспечение, примеры методик определения).
30. Другие методы контроля: органолептические, гравиметрические, визуальные, титриметрические (принцип метода, приборное обеспечение, примеры методик определения).
31. Гидробиологические методы мониторинговых исследований.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- комплект тестовых заданий по оценке остаточных знаний, приведен в УМК по дисциплине, размещен в помещении кафедры;
- комплект контрольных вопросов приведен в УМК по дисциплине, размещен в помещении кафедры;
- варианты заданий (исходных данных) для выполнения ПР приведены в УМК по дисциплине.

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-12		
6	11	1	<div>Раздел 1. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль.</div> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	7	2	1	1		5	10%	Активность на занятии, ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1, ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ	

6	11	2	Раздел 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха <ul style="list-style-type: none"> Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха Стандарты качества атмосферного воздуха Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха Аппаратура и методики отбора проб Стандартные смеси вредных веществ с воздухом Современные методы контроля загрязнения воздушной среды Измерение концентраций вредных веществ индикаторными трубками Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия 	16	6	2	4		10	15%	АКТИВНОСТЬ НА ЗАНЯТИИ, ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1, ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
6	11	3	Раздел 3. Контроль загрязнения водных объектов <ul style="list-style-type: none"> Состав гидросферы. Источники и загрязнители гидросферы Нормирование качества воды в водоёмах Организация контроля качества воды Отбор проб воды Типы отбираемых проб Виды проб и виды отбора проб Способы отбора. Устройства для отбора проб воды Подготовка проб к хранению. Транспортирование проб Методы контроля загрязнения гидросферных объектов 	17	7	3	4		10	15%	АКТИВНОСТЬ НА ЗАНЯТИИ, ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2, ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
6	11	4	Раздел 4. Контроль загрязнения почв <ul style="list-style-type: none"> Оценка степени загрязнения почв Отбор проб и методы контроля загрязнения почв 	8	3	1	2		5	10%	АКТИВНОСТЬ НА ЗАНЯТИИ, ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2, ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
6	11	5	Раздел 5. Отбор, предварительная подготовка, консервация и хранение проб объектов природной среды. <ul style="list-style-type: none"> отбор проб атмосферных осадков, их консервация и хранение; отбор проб донных отложений; отбор проб растительного материала; отбор тканей животных. отбор проб снега 	12	7	2	5		5	10%	АКТИВНОСТЬ НА ЗАНЯТИИ, ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3, ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

6	11	6	Раздел 6. Приборы и методы анализа <ul style="list-style-type: none"> Спектроскопические методы <ul style="list-style-type: none"> Методы молекулярной спектроскопии Методы атомной спектроскопии Электрохимические методы <ul style="list-style-type: none"> Потенциометрия Вольтамерометрия Хроматографические методы <ul style="list-style-type: none"> Хроматографические характеристики Устройство газового хроматографа Радиометрический анализ Оптические методы Химические методы Приборы и методы контроля шума Приборы и методы контроля вибрации Приборы и методы измерения физических параметров атмосферы и гидросферы <ul style="list-style-type: none"> Метрологические приборы измерения физических параметров атмосферы Гидрологические приборы и установки. Биоиндикация и биологический мониторинг <ul style="list-style-type: none"> Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений Биоиндикация в водной среде Биоиндикация в почве Контроль параметров электромагнитного поля 	36	21	6	15		15	30%	АКТИВНОСТЬ НА ЗАНЯТИИ, ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4, ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
6	11	7	Раздел 7 Дистанционные и автоматические методы мониторинга <ul style="list-style-type: none"> Дистанционные методы зондирования ИСЗ Лидары Глобальные системы мониторинга. ГИС системы 	4	2	1	1		2	5%	АКТИВНОСТЬ НА ЗАНЯТИИ, ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
6	11	8	Раздел 8. Методы обработки результатов измерения. <ul style="list-style-type: none"> Основные понятия Обработка данных прямых измерений Погрешности косвенных измерений Совместные измерения Правила оформления графиков 	8	3	1	2		5	5%	АКТИВНОСТЬ НА ЗАНЯТИИ, ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5, ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	51	17	34		57	100%	

Критерии оценивания

Практические работы

Отчет по практической работе представляется в печатном или рукописном виде. 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 10 стр. Обязательно использование не менее 3 отечественных и не менее 2 иностранного источников, опубликованных в последние 5 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) (6-20), заключение (1), список обозначений и сокращений (1), список использованных источников (1).

Реферат требует защиты. Студент допускается к защите при условии выполнения требований к оформлению и содержанию реферата, а также к его уникальности. В ходе защиты задается не менее 3х вопросов по теме реферата, при успешном ответе на два из трех вопросов, реферат считается принятым.

Зачет

Сдача зачета производится по результатам оценки выполненных в течение семестра контрольных мероприятий (ПР, реферата) по следующим критериям:

- для допуска к зачету студент должен защитить все практические работы и реферат;
- для получения зачета студент проходит итоговое тестирование (тест считается выполненным при количестве правильных ответов 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: Инструментальные методы анализа

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):

1. Основная литература:

1.1 Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 512 с. (+CD).

1.2 Ветошкин А.Г. Инженерная защита водной среды: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 416 с.

1.3 Петров С.К., Сидоров В.Н., Петрова С.С. Основы инженерной экологии: учеб. пособие; Балт. гос. техн. ун-т - СПб., 2009. - 229 с.

1.4 Привалов, В. Е.. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы: учебное пособие для вузов/ В. Е. Привалов, А. Э. Фотиади, В. Г. Шеманин. - СПб.: Лань, 2013. - 287 с.: граф., схемы, табл.. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце глав. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - ISBN 978-5-8114-1370-6: 780.12 р.

1.5 Дмитренко, В. П.. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для вузов/ В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - СПб.: Лань, 2012. - 363 с.: граф., схемы, табл.. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 357-358. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - ISBN 978-5-8114-1326-3: 918.19 р

1.6 Белов, С. В.. Ноксология: учебник для бакалавров : учебник для вузов/ С. В. Белов, Е. Н. Симаква ; ред. С. В. Белов. - М.: Юрайт, 2012. - 429 с.: граф., схемы, табл.. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 428-429. - Об авторах: с. 2, послед. с. облож.. - Принят. сокращ.: с. 5-6. - Контрол. вопросы: в конце глав. - Практикум: с. 380-403. - Глоссарий: с. 404-414. - Прил.: с. 415-427.. - ISBN 978-5-9916-1717-8: 434.00 р.

2. Дополнительная литература:

2.1 Гордиенко В.А., Показеев К.В., Старков М.В. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 640 с.

2.2 Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Черняев А. В. Экологический мониторинг техносферы: Учебное пособие. - 2е изд., испр. - СПб.: Издательство «Лань», 2014. - 368 с.

2.3 Оптико-электронные системы экологического мониторинга природной среды: учебное пособие для вузов/ В. И. Козинцев [и др.] ; ред. В. Н. Рождествин. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 528 с.: граф., схемы, табл.. - (Электроника. Прикладная электроника). - Библиогр. в конце частей. - Авторы указаны на обороте тит. листа. - Предметный указ. : с. 521-524. - Сокращения : с. 10-14.. - ISBN 5-7038-1497-9: 134.00 р. Параллельные издания: [Электронный ресурс]: Оптика. Лазерная техника: тематическая коллекция : 1 книга в формате pdf, 28 книг в формате djvu. - СПб., 2009 эл. опт. диск (CD-ROM) (Шифр CD95/O-62-041322)

2.4 Лазерные приборы контроля радиоактивного загрязнения воздуха: учебное пособие для вузов/ Э. И. Воронина [и др.]; Кубан. гос. технолог. ун-т, Новоросс. политехн. ин-т. - Новороссийск: Изд-во НПИ, 2009. - 57 с.: граф., схемы, табл.. - Библиогр.: с. 53-56. - ISBN 5-7422-1467-7: Б.ц. Есть автограф: Привалов В. Е.

2.5 Наац, В. И.. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы/ В. И. Наац, И. Э. Наац. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 327 с.: граф., табл.. - Библиогр.: с. 317-327. - ISBN 978-5-9221-1160-7: 400.00 р.

2.6 Лазерные приборы дистанционного зондирования молекул загрязняющих веществ в атмосфере: учебное пособие для вузов/ Э. И. Воронина [и др.]; Кубан. гос. технолог. ун-т, Новоросс. политехн. ин-т. - Новороссийск: Изд-во НПИ, 2009. - 115 с.: граф., схемы, табл.. - Библиогр.: с. 110-115. - Контр. вопросы и задания: в конце глав.. - ISBN 5-7422-1467-7: Б.ц.

2.7 Дроздова Л.Ф., Буторина М.В. и др. Экология. Лабораторный практикум. - СПб, БГТУ, 2012, 76 с.

2.8 Методическое пособие по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (дополненное и переработанное). Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, 2012, 222 с.

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

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

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

2.12 Родзин, В. И.. Основы экологического мониторинга (инженерные задачи рационального природопользования): учебник для вузов/ В. И. Родзин, Г. В. Семнцов; Ред. Н. Г. Малышев; Таганрог. радиотехн. ин-т. - Таганрог: ИЗД-ВО ТРТИ, 1988. - 260 с.: ил, граф., табл.. - (Основы экологического мониторинга). - Библиогр.: с. 253. - Инженерно-экологич. словарь : с. 230 - 252. - Предметный указ. : с. 254 - 259. - Аннот. на англ. и рус. яз.. - 35.94 р.

2.13 Чистобаев, А. И. Методологические основы разработки экологической программы Санкт-Петербурга и Северо-Запада России/ А. И. Чистобаев, С. А. Рафиков, Т. М. Флоринская ; ред. А. К. Фролов; Ком. экологии и природ. ресурсов СПб и Ленингр. обл., Объед. Науч. Совет "Экология и природные ресурсы" СПб Науч. центра РАН. - СПб., 1996. - 112 с.: рис., табл.. - Библиогр.: с. 110 - 111. - Аннотация на англ. яз.. - ISBN 5-72-62048-17: 2200.00 р.

2.14 Вопросы проектирования систем управления беспилотных летательных аппаратов для экологического мониторинга: сборник статей к 300-летию Санкт-Петербурга/ БГТУ "ВОЕНМЕХ"; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2003. - 124 с.: ил, граф.. - Библиогр. в конце ст.. - 50.00 р.

2.15 Израэль, Ю. А.. Экология и контроль состояния природной среды/ Ю. А. Израэль. - Изд. 2-е, доп.. - М.: Гидрометеиздат, 1984. - 560 с.: табл., граф.. - Библиогр. в конце глав. - Дополнит. аннот. на англ. яз.. - 5.00 р.

1.16 Экологический мониторинг: шаг за шагом [Электронный ресурс]/ А. Е. Венецианов [и др.] ; ред. Е. А. Заика. - [3-е изд., испр. и доп.]. - Электрон. текстовые дан.. - М.: Эколайн, 2003. - 1 эл. жестк. диск: табл.. - Библиогр.: с. 242-250. - Приложения: с. 137-241.. - ISBN 5-7237-0447-8: Б.ц.

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>

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)