

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А. Бородавкин

2015



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.04 Управление рисками, системный анализ и моделирование

(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)

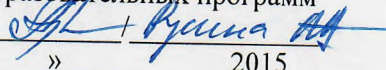
Кафедра-разработчик
рабочей программы

«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
							ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
5	9	3	108	51	17			34		57					57	ДИФ. ЗАЧ.

Начальник отдела основных
образовательных программ

«» 2015

Санкт-Петербург
2015 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

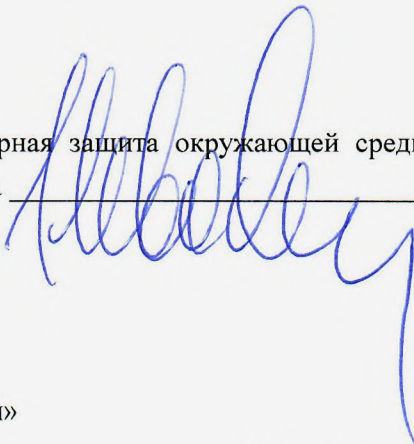
/оборотная сторона титульного листа/

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

Программу составили:

кафедра О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности», П.В. Матвеев, ст. преп., 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	5
3. Структура и содержание дисциплины	6
4. Формы контроля освоения дисциплины	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины	13

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-9): способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	Пороговый
(ПК-11): способностью идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов	Пороговый

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- знать понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения.

умения:

теоретические:

- пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования.

навыки:

- быть знакомым с процедурой исследования и программами обеспечения безопасности в процессе создания и эксплуатации техники, а также с тенденциями развития соответствующих технологий и инструментальных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина Управление рисками, системный анализ и моделирование является дисциплиной **вариативной части** 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 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-9	ПК-11
5	9	1	Раздел 1. Цели и задачи дисциплины Общие принципы системного анализа и синтеза. Общие принципы моделирования процессов в техносфере.	6	2	2			4	5%	6%
5	9	2	Раздел 2. Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере Особенности организации и динамики систем. Обобщенная структура системного анализа и синтеза Понятие и краткая характеристика моделей. Классификация моделей и методов моделирования. Обобщенная структура моделирования процессов в техносфере Методологические основы обеспечения безопасности в техносфере. Основные противоречия и проблемы современности. Причины и факторы аварийности и травматизма. Основные понятия и определения. Общие принципы предупреждения происшествий. Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере. Цель и основные задачи системы обеспечения безопасности в техносфере. Показатели качества системы обеспечения безопасности в техносфере	25	12	3	8		14	20%	23%
5	9	3	Раздел 3. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Сущность системного подхода к исследованию процессов в техносфере. Особенности формализации и моделирования опасных процессов. Основные понятия и виды диаграмм влияния	28	14	4	9		15	30%	26%

			Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево. Правила построения дерева происшествия и дерева событий. Качественный анализ моделей типа дерево. Количественный анализ диаграмм типа дерево. Иллюстративные модели типа дерево. Апробация методов качественного и количественного анализа диаграмм типа «дерево» Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «ГРАФ». Граф-модель аварийности и травматизма. Обоснование и анализ результатов моделирования Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «СЕТЬ». Принципы построения и анализа стохастических сетей. Логико-лингвистическая модель аварийности и травматизма. Имитационное моделирование происшествий в человеко-машинной системе								
5	9	4	Раздел 4. Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий Основные принципы системного анализа и моделирования процесса причинения техногенного ущерба. Классификация и анализ известных моделей и методов прогнозирования техногенного ущерба. Обобщенная методика формализации и системного анализа процесса причинения техногенного ущерба Моделирование и системный анализ процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества. Особенности моделирования и системного анализа процесса высвобождения и распространения энергии и вредного вещества. Модели и методы прогнозирования зон неуправляемого распространения потоков энергии и вредного вещества. Модели и методы прогнозирования полей концентрации вредных веществ в техносфере Моделирование и системный анализ процесса трансформации и разрушительного воздействия аварийно опасных веществ. Особенности моделирования и системного анализа процесса трансформации и воздействия потоков энергии и вредного вещества. Моделирование и системный анализ процесса разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ. Особенности прогноза последствий вредного воздействия на людские и природные ресурсы	27	13	4	8		15	23%	25%

5	9	5	<p>Раздел 5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере</p> <p>Основные принципы программно-целевого планирования и управления безопасностью. Сущность программно-целевого подхода к управлению процессом обеспечения безопасности. Структура мероприятий по совершенствованию управления обеспечением безопасности</p> <p>Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к уровню безопасности. Принципы нормирования показателей безопасности. Социально-экономические издержки, учитываемые при нормировании безопасности в техносфере. Оптимизация требований к уровню безопасности</p> <p>Моделирование и системный анализ процесса обеспечения требуемого уровня безопасности. Программа обеспечения безопасности создаваемого производственного и технологического оборудования. Модели и методы обеспечения подготовленности, персонала по мерам безопасности. Модели и методы учета влияния рабочей среды. Модели и методы учета средств защиты персонала</p> <p>Моделирование и системный анализ процесса контроля требуемого уровня безопасности. Принципы контроля безопасности производственных и технологических процессов. Контроль уровня безопасности на головном объекте. Статистический контроль эффективности мероприятий по обеспечению безопасности.</p> <p>Моделирование и системный анализ процесса поддержания требуемого уровня безопасности. Общие принципы поддержания требуемого уровня безопасности. Модели и методы поддержания готовности персонала к обеспечению безопасности. Модели и методы оптимизации контрольно-профилактической работы по предупреждению происшествий. Модели и методы поддержания безопасности особо ответственных работ</p>	22	13	4	9		9	22%	20%
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	51	17	34		57	100%	100%

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема семинара	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере	Методы классификации моделей и методов моделирования. Структура моделирования процессов в техносфере. Причины и факторы аварийности и травматизма. Принципы предупреждения происшествий. Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере. Показатели качества системы обеспечения безопасности	8
2	Раздел 3. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере	Построение дерева происшествий Количественный анализ дерева происшествий Построение дерева последствий Количественный анализ дерева последствий Анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей типа «ГРАФ». Анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей типа «СЕТЬ».	9
3	Раздел 4. Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий	Принципы причинения техногенного ущерба. Методика формализации и системного анализа процесса причинения техногенного ущерба Моделирование и системный анализ процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества. Прогнозирование зон неуправляемого распространения потоков энергии и вредного вещества. Моделирование полей концентрации вредных веществ в техносфере Моделирование и анализ процесса трансформации и разрушительного воздействия аварийно опасных веществ. Особенности моделирования и системного анализа процесса трансформации и воздействия потоков энергии и вредного вещества. Моделирование и системный анализ процесса разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ.	8
4	Раздел 5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере	Программно-целевое планирование и управления безопасностью. Мероприятия по совершенствованию управления обеспечением безопасности Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к уровню безопасности. Нормирования показателей безопасности. Социально-экономические издержки, учитываемые при нормировании безопасности в техносфере. Оптимизация требований к уровню безопасности Моделирование обеспечения подготовленности, персонала по мерам безопасности. Моделирование и системный анализ процесса контроля требуемого уровня безопасности. Контроль безопасности производственных и технологических процессов. Контроль эффективности мероприятий по обеспечению безопасности.	9
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. Цели и задачи дисциплины	Анализ лекционного материала.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2

Раздел 2. Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере	Анализ лекционного материала.	3
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Подготовка к выполнению контрольной работы.	4
Раздел 3. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере	Анализ лекционного материала.	3
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
	Подготовка к аудиторному практикуму.	5
	Выполнение домашнего задания.	8
Раздел 4. Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий	Анализ лекционного материала.	4
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	4
	Выполнение домашнего задания	9
Раздел 5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере	Анализ лекционного материала.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	2
	Подготовка к дифф.зачету.	4
ВСЕГО:		57

Задачи, решаемые студентом при выполнении домашних заданий выдаются индивидуально на основе тем квалификационной работы магистрантов и рекомендовано включать выполненное домашнее задание в качестве готового раздела в магистерскую диссертацию.

Домашнее задание заключается в построение графов типа:

- дерева происшествий (Количественный анализ дерева происшествий) по теме своей исследовательской работы;
- дерева последствий (Количественный анализ дерева последствий) по теме своей исследовательской работы.

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							КР			ДЗ							зачет

Условные обозначения:

- ДЗ – сдача домашнего задания;
- КР – контрольная работа;

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

- контрольные работы;
- письменные домашние задания;
- защита домашних заданий;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача письменных домашних заданий и написание контрольных работ.

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 итоговой контрольной работой.

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

5.1.2 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.

5.1.3 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. Дополнительная литература:

5.2.1. Хомяков Д.М., Хомяков П.М. Основы системного анализа. М.: Изд-во МГУ. 1996. - 108 с.

5.2.2. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. М.: Наука, 1988. 400 с.

3. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - Искусство и наука. М.: Мир, 1978. – 418 с.

5.2.4. Э. Хенли, Х. Кумамото. Надежность технических систем и оценка риска. Пер. с англ. М.: Машиностроение, 1986. - 542 с.

5.2.5. Браун Д. Анализ и оценка систем обеспечения техники безопасности. Пер с англ. М.: Машиностроение, 1980. - 342 с.

5.2.6. Георгиевский В.Б. Экологические и дозовые модели при радиационных авариях. К.: Наукова думка. 1994. - 235 с.

5.2.7. Механическое действие взрыва. М.: РАН. 1994. - 390 с.

5.2.8. Сафонов В.С., Одишария Г.Э., Швыряев А.А. Теория и практика оценки риска в газовой промышленности. М.: ВНИИ Газ, МГУ им. М.В. Ломоносова. 1996. - 204 с.

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.

MS Excel.

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),
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.04 «Управление рисками, системный анализ и моделирование» является дисциплиной вариативной части Блока 4 ООП «Инженерная защита окружающей среды» подготовки магистров по направлению подготовки 20.04.01 «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:

ПК-9: способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания

ПК-11: способностью идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием целостного представления о моделировании опасных процессов в техносфере и обеспечении безопасности создаваемых образцов и систем технологического оборудования на производстве и транспорте, а также приобретение ими навыков системного исследования и совершенствования безопасности функционирования этих объектов

Дисциплина входит в цикл специальной подготовки студентов, обучающихся по направлению специальностей "Безопасность жизнедеятельности". Основными целями ее изучения являются подготовка специалистов к моделированию опасных процессов в техносфере и обеспечению безопасности создаваемых образцов и систем технологического оборудования на производстве и транспорте, а также приобретение ими навыков системного исследования и совершенствования безопасности функционирования этих объектов.

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

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

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Цели и задачи дисциплины

Теоретические занятия (лекции) - 2 час.

Лекция 1. Понятие системного подхода.

Общие принципы системного анализа и синтеза.

Особенности организации и динамики систем. Обобщенная структура системного анализа и синтеза. Общие принципы моделирования процессов в техносфере.

Управление самостоятельной работой студента – 0,6 часа. Консультации.

Раздел 2. Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере

Теоретические занятия (лекции) - 3 часа.

Лекция 1. Понятие и краткая характеристика моделей. Классификация моделей и методов моделирования. Обобщенная структура моделирования процессов в техносфере

Методологические основы обеспечения безопасности в техносфере.

Основные противоречия и проблемы современности. Причины и факторы аварийности и травматизма. Основные понятия и определения. Общие принципы предупреждения происшествий. Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере. Цель и основные задачи системы обеспечения безопасности в техносфере. Показатели качества системы обеспечения безопасности в техносфере.

Аудиторный практикум - 8 часов.

Занятие 1. Методы классификации моделей и методов моделирования. Структура моделирования процессов в техносфере. Причины и факторы аварийности и травматизма. Принципы предупреждения происшествий. Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере. Показатели качества системы обеспечения безопасности

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

Раздел 3. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 1. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов.

Сущность системного подхода к исследованию процессов в техносфере. Особенности формализации и моделирования опасных процессов. Основные понятия и виды диаграмм влияния

Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево.

Правила построения дерева происшествия и дерева событий. Качественный анализ моделей типа дерево. Количественный анализ диаграмм типа дерево. Иллюстративные модели типа дерево. Апробация методов качественного и количественного анализа диаграмм типа дерево

Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «ГРАФ».

Граф-модель аварийности и травматизма. Обоснование и анализ результатов моделирования

Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «СЕТЬ».

Принципы построения и анализа стохастических сетей. Логико-лингвистическая модель аварийности и травматизма. Имитационное моделирование происшествий в человеко-машинной системе

Аудиторный практикум - 9 часов.

Занятие 1. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере:

Построение дерева происшествий

Количественный анализ дерева происшествий

Построение дерева последствий

Количественный анализ дерева последствий

Анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей типа «граф».

Анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей типа «сеть».

Управление самостоятельной работой студента – 15 часов. Консультации.

Раздел 4. Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 1. Основные принципы системного анализа и моделирования процесса причинения техногенного ущерба.

Классификация и анализ известных моделей и методов прогнозирования техногенного ущерба. Обобщенная методика формализации и системного анализа процесса причинения техногенного ущерба

Моделирование и системный анализ процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества.

Особенности моделирования и системного анализа процесса высвобождения и распространения энергии и вредного вещества. Модели и методы прогнозирования зон неуправляемого распространения потоков энергии и вредного вещества. Модели и методы прогнозирования полей концентрации вредных веществ в техносфере

Моделирование и системный анализ процесса трансформации и разрушительного воздействия аварийно опасных веществ.

Особенности моделирования и системного анализа процесса трансформации и воздействия потоков энергии и вредного вещества. Моделирование и системный анализ процесса разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ. Особенности прогноза последствий вредного воздействия на людские и природные ресурсы

Аудиторный практикум - 8 часов.

Занятие 1. Моделирование и системный анализ процессов причинения техногенного ущерба:

Анализ и моделирование неконтролируемого истечения и распространения энергии и вредного вещества в техносфере.

Анализ и моделирование процессов разрушительной трансформации и адсорбции энергии и вещества в техносфере.

Управление самостоятельной работой студента – 2,7 часа. Консультации.

Раздел 5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 1. Основные принципы программно-целевого планирования и управления безопасностью.

Сущность программно-целевого подхода к управлению процессом обеспечения безопасности. Структура мероприятий по совершенствованию управления обеспечением безопасности

Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к уровню безопасности.

Принципы нормирования показателей безопасности. Социально-экономические издержки, учитываемые при нормировании безопасности в техносфере. Оптимизация требований к уровню безопасности

Моделирование и системный анализ процесса обеспечения требуемого уровня безопасности

Программа обеспечения безопасности создаваемого производственного и технологического оборудования. Модели и методы обеспечения подготовленности, персонала по мерам безопасности. Модели и методы учета влияния рабочей среды. Модели и методы учета средств защиты персонала

Моделирование и системный анализ процесса контроля требуемого уровня безопасности

Принципы контроля безопасности производственных и технологических процессов.

Контроль уровня безопасности на головном объекте. Статистический контроль эффективности мероприятий по обеспечению безопасности.

Моделирование и системный анализ процесса поддержания требуемого уровня безопасности

Общие принципы поддержания требуемого уровня безопасности. Модели и методы поддержания готовности персонала к обеспечению безопасности. Модели и методы оптимизации контрольно-профилактической работы по предупреждению происшествий.

Модели и методы поддержания безопасности особо ответственных работ

Аудиторный практикум - 9 часов.

Занятие 1. Программно-целевое планирование и управления безопасностью.

Мероприятия по совершенствованию управления обеспечением безопасности

Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к уровню безопасности. Нормирования показателей безопасности. Социально-экономические

издержки, учитываемые при нормировании безопасности в техносфере. Оптимизация требований к уровню безопасности

Моделирование обеспечения подготовленности, персонала по мерам безопасности.

Моделирование и системный анализ процесса контроля требуемого уровня безопасности.

Контроль безопасности производственных и технологических процессов. Контроль эффективности мероприятий по обеспечению безопасности.

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

Курсовые работы (проекты) – учебным планом не предусмотрены

Домашние задания

Трудоемкость выполнения домашнего задания – 15 часов.

Задачи, решаемые студентом при выполнении домашних заданий выдаются индивидуально на основе тем квалификационной работы магистрантов.

Домашнее задание заключается в построение графов типа:

- дерева происшествий (Количественный анализ дерева происшествий) по теме своей исследовательской работы;
- дерева последствий (Количественный анализ дерева последствий) по теме своей исследовательской работы.

Рекомендуется выполнение данного задания, как раздела в магистерской диссертации.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, 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. «Общие принципы системного анализа»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	4	См. главы № 1-5 уч. пособия [5.1.3].
Итого по разделу N		4 часа	

Раздел 2. «Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	5	См. главы № 1-5, 14 уч. пособия [5.1.3], главу № 2 уч. пособия [5.1.5].
Выполнение домашнего задания	Изучение теоретического материала	5	Литература 5.1.3 (CD)
Подготовка к контрольной работе	Изучение теоретического материала	4	Литература 5.2.8
Итого по разделу N		14 часов	

Раздел 3. «Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	5	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	5	Литература 5.1.4.
Подготовка к аудиторному практикуму	Изучение теоретического материала	5	Литература 5.2.9
Итого по разделу N		15 часов	

Раздел 4. «Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	8	См. главы № 1-7 уч. пособия [5.1.2].

Выполнение домашнего задания	Сбор теоретического материала, изучение источников	7	Литература 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3
Итого по разделу N		15 часов	
Раздел 5. «Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере»			
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала	4	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 дифф. зачету	Изучение теоретического материала	5	Литература 5.2.8
Итого по разделу N		9 часов	

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.
Аудиторный практикум	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритмам рассмотренным на семинарах.
Домашние задания	Знакомство с теоретическим материалом и расчетными методиками на типовых примерах, самостоятельное решение задач. Построение графов типа: – дерева происшествий (Количественный анализ дерева происшествий) по теме своей исследовательской работы; – дерева последствий (Количественный анализ дерева последствий) по теме своей исследовательской работы. Рекомендуется, построенные графы включать в виде отдельного раздела в магистерскую диссертацию.
Контрольная работа	При подготовке к контрольной работе 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.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- комплект контрольных вопросов по дисциплине «Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере», приведен в УМК по дисциплине, размещен в помещении кафедры;
- варианты заданий (ДЗ) выдаются исходя из темы исследовательской работы магистранта и состоят в построении графов дерева происшествий и дерева последствий.

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-9	ПК-11	
5	9	1	Раздел 1. Цели и задачи дисциплины Общие принципы системного анализа и синтеза. Общие принципы моделирования процессов в техносфере.	6	2	2			4	5%	6%	Тест
5	9	2	Раздел 2. Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере Особенности организации и динамики систем. Обобщенная структура системного анализа и синтеза Понятие и краткая характеристика моделей. Классификация моделей и методов мо-делирования. Обобщенная структура моделирования процессов в техносфере Методологические основы обеспечения безопасности в техносфере. Основные противоречия и проблемы современности. Причины и факторы аварийности и травматизма. Основные понятия и определения. Общие принципы предупреждения происшествий. Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере. Цель и основные задачи системы обеспечения безопасности в техносфере. Показатели качества системы обеспечения безопасности в техносфере	25	12	3	8		14	20%	23%	Тест

5	9	3	<p>Раздел 3. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Сущность системного подхода к исследованию процессов в техносфере. Особенности формализации и моделирования опасных процессов. Основные понятия и виды диаграмм влияния</p> <p>Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево. Правила построения дерева происшествия и дерева событий</p> <p>Качественный анализ моделей типа дерево. Количественный анализ диаграмм типа дерево. Иллюстративные модели типа дерево. Апробация методов качественного и количественного анализа диаграмм типа «дерево»</p> <p>Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «ГРАФ». Граф-модель аварийности и травматизма. Обоснование и анализ результатов моделирования</p> <p>Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «СЕТЬ». Принципы построения и анализа стохастических сетей. Логико-лингвистическая модель аварийности и травматизма. Имитационное моделирование происшествий в человеко-машинной системе</p>	28	14	4	9		15	30%	26%	Тест ДЗ
5	9	4	<p>Раздел 4. Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий Основные принципы системного анализа и моделирования процесса причинения техногенного ущерба. Классификация и анализ известных моделей и методов прогнозирования техногенного ущерба. Обобщенная методика формализации и системного анализа процесса причинения техногенного ущерба</p> <p>Моделирование и системный анализ процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества. Особенности моделирования и системного анализа процесса высвобождения и распространения энергии и вредного вещества. Модели и методы прогнозирования зон неуправляемого распространения потоков энергии и вредного вещества. Модели и методы прогнозирования полей концентрации вредных веществ в техносфере</p> <p>Моделирование и системный анализ процесса трансформации и разрушительного воздействия аварийно опасных веществ. Особенности моделирования и системного анализа</p>	27	13	4	8		15	23%	25%	Тест КР

			процесса трансформации и воздействия потоков энергии и вредного вещества. Моделирование и системный анализ процесса разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ. Особенности прогноза последствий вредного воздействия на людские и природные ресурсы									
5	9	5	<p>Раздел 5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере</p> <p>Основные принципы программно-целевого планирования и управления безопасностью. Сущность программно-целевого подхода к управлению процессом обеспечения безопасности. Структура мероприятий по совершенствованию управления обеспечением безопасности</p> <p>Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к уровню безопасности. Принципы нормирования показателей безопасности. Социально-экономические издержки, учитываемые при нормировании безопасности в техносфере. Оптимизация требований к уровню безопасности</p> <p>Моделирование и системный анализ процесса обеспечения требуемого уровня безопасности. Программа обеспечения безопасности создаваемого производственного и технологического оборудования. Модели и методы обеспечения подготовленности, персонала по мерам безопасности. Модели и методы учета влияния рабочей среды. Модели и методы учета средств защиты персонала</p> <p>Моделирование и системный анализ процесса контроля требуемого уровня безопасности. Принципы контроля безопасности производственных и технологических процессов. Контроль уровня безопасности на головном объекте. Статистический контроль эффективности мероприятий по обеспечению безопасности.</p> <p>Моделирование и системный анализ процесса поддержания требуемого уровня безопасности. Общие принципы поддержания требуемого уровня безопасности. Модели и методы поддержания готовности персонала к обеспечению безопасности. Модели и методы оптимизации контрольно-профилактической работы по предупреждению происшествий. Модели и методы поддержания безопасности особо ответственных работ</p>	22	13	4	9		9	22%	20%	Тест
			ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108	51	17	34		57	100%	100%	

Критерии оценивания

Контрольные работы

Контрольная работа считается выполненной при количестве правильных ответов на вопросы от 55% и более. По результатам проведения контрольной работы присваиваются баллы по следующим критериям:

- 55-74% правильных ответов на вопросы – 3 балла;
- 75-85% правильных ответов на вопросы – 4 балла;
- 86% и более правильных ответов на вопросы – 5 баллов.

Домашнее задание

Решения домашних заданий (ДЗ) представляются в печатной или рукописной форме.

Домашнее задание заключается в построение графов типа:

- дерева происшествий (Количественный анализ дерева происшествий) по теме своей исследовательской работы;
- дерева последствий (Количественный анализ дерева последствий) по теме своей исследовательской работы

Домашнее задание признается выполненным при правильно решенной задаче.

Дифференцированный зачет

Оценка сдачи дифференцированного зачета производится по результатам тестирования и выполненных в течение семестра контрольных мероприятий (ДЗ и контрольной работе). ДЗ и КР оцениваются по критерию зачтено/не зачтено. Без выполненных ДЗ и КР обучающийся не допускается к тестированию. Тестирование имеет следующие градации:

- правильные ответы на 60% вопросов – выставляется оценка «удовлетворительно»;
- правильные ответы от 73 до 87% вопросов теста – выставляется оценка «хорошо»;
- правильные ответы на 88% теста и более выставляется оценка «отлично».

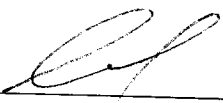
Пограничные оценки и иные спорные ситуации трактуются в пользу обучающегося.

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 Дроздова Л.Ф., Буторина М.В. и др. Экология. Лабораторный практикум. - СПб, БГТУ, 2012, 76 с.
 - 3.2 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.
 - 3.3 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. Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):
 - 4.1. Хомяков Д.М., Хомяков П.М. Основы системного анализа. М.: Изд. МГУ. 1996. -108 с.
 - 4.2. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. М.: Наука, 1988. 400 с.
 - 4.3. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - Искусство и наука.М.: Мир, 1978. – 418 с.
 - 4.4. Э. Хенли, Х. Кумамото. Надежность технических систем и оценка риска. Пер. с англ. М.: Машиностроение, 1986. - 542 с.
 - 4.5. Браун Д. Анализ и оценка систем обеспечения техники безопасности. Пер с англ. М.: Машиностроение, 1980. - 342 с.
 - 4.6. Георгиевский В.Б. Экологические и дозовые модели при радиационных авариях. К.: Наукова думка. 1994. - 235 с.
 - 4.7. Механическое действие взрыва. М.: РАН. 1994. - 390 с.
 - 4.8. Сафонов В.С., Одишария Г.Э., Швыряев А.А. Теория и практика оценки риска в газовой промышленности. М.: ВНИИ Газ, МГУ им. М.В. Ломоносова. 1996. - 204 с.

Директор библиотеки

 (Сесина Н.В.)

Дата