

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление/специальность подготовки	20.04.01 Техносферная безопасность
Специализация/профиль/программа подготовки	Управление экоэффективностью предприятия
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очно-заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	12	4	144	34	17	0	17	110	0	0	110	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

20.04.01 Техносферная безопасность

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ _____
Смирнова Мария Сергеевна, д.т.н., профессор

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — способность самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы
ОПК-2 — способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

на уровне представлений: знать понятия, принципы и методы построения математических моделей процессов, связанных с обеспечением техносферной безопасности;

умения:

теоретические: пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа безопасности процессов, связанных с обеспечением техносферной безопасности;

навыки:

быть знакомым - с методиками решения типовых задач построения математических моделей процессов, связанных с обеспечением техносферной безопасности.

ОПК-2

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 ВО

Дисциплина **УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *20.04.01 Техносферная безопасность*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-1	ОПК-2
6	12	Раздел 1. Цели и задачи дисциплины. Общие принципы системного анализа и синтеза. Общие принципы моделирования процессов в техносфере. Понятие риска.	27	2	2	0	25	25	25
6	12	Раздел 2. Методологические основы системного анализа процессов. 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. Цель и основные задачи системы обеспечения безопасности в техносфере. Показатели качества системы обеспечения безопасности в техносфере.	41	11	5	6	30	25	25
6	12	Раздел 3. Основы моделирования процессов. Раздел 3. Основы моделирования процессов. 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.	36	11	4	7	25	25	25
6	12	Раздел 4. Управление рисками. Методы и средства оценки и анализа рисков. Нормативно-правовая документация в области анализа и управления рисками.	40	10	6	4	30	25	25
Всего за 12 семестр			144	34	17	17	110	100	100
Всего по дисциплине			144	34	17	17	110	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Методологические основы системного анализа процессов.	Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	6
2	Раздел 3. Основы моделирования процессов.	Анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей	3
3		Моделирование и системный анализ процессов причинения техногенного ущерба	4
4	Раздел 4. Управление рисками.	Выявление рисков. Выбор методики оценки рисков.	2
5		FMEA анализ. Расчет приоритетного числа риска.	2
Всего за 12 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Цели и задачи дисциплины.	Анализ лекционного материала. Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	25
2	Раздел 2. Методологические основы системного анализа процессов.	Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму. Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	30
3	Раздел 3. Основы моделирования процессов.	Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму. Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	25
4	Раздел 4. Управление рисками.	Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму. Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	30

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
12		ОС			ВПЗ	ДР			ВПЗ	ДР			ВПЗ		ВПЗ	ДР	ВПЗ

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ.

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

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Моделирование систем и процессов. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. А. А. Попов. Производственная безопасность. СПб.: Лань, 2013, эл. рес.
3. А. В. Антонов. . Системный анализ. М.: Высшая школа, 2004, 6 экз.
4. В. Е. Шкурко. . Управление рисками проекта. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
5. В. Н. Вяткин, В. А. Гамза, Ф. В. Маевский. . Риск-менеджмент. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
6. И. С. Клименко. . Системный анализ в управлении. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
7. П. Г. Белов. . Управление рисками, системный анализ и моделирование. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
8. С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров. . Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
9. Ю. А. Кораблёв. . Имитационное моделирование. М.: КноРус, 2017, 70 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Автоматизация процессов управления;
2. Безопасность жизнедеятельности.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Microsoft Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *20.04.01 Техносферная безопасность*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы;

ОПК-2 способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием целостного представления о моделировании опасных процессов в техносфере и обеспечении безопасности на производстве, а также приобретение обучающимися навыков системного исследования и совершенствования безопасности функционирования производства.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**110 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 110 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Цели и задачи дисциплины.		
Анализ лекционного материала. Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	. Моделирование систем и процессов: Москва: Юрайт, 2020 (1, 2) В. Н. Вяткин, В. А. Гамза, Ф. В. Маевский. . Риск-менеджмент: Москва: Юрайт, 2021 (1-3) Ю. А. Кораблёв. . Имитационное моделирование: М.: КноРус, 2017 (1, 2) И. С. Клименко. . Системный анализ в управлении: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1, 2) П. Г. Белов. . Управление рисками, системный анализ и моделирование: Москва: Юрайт, 2020 (1, 2)	25
Итого по разделу 1		25
Раздел 2. Методологические основы системного анализа процессов.		
Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму. Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (1, 2) П. Г. Белов. . Управление рисками, системный анализ и моделирование: Москва: Юрайт, 2020 (3) С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров. . Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3) А. А. Попов. Производственная безопасность: СПб.: Лань, 2013 (1-3)	30
Итого по разделу 2		30
Раздел 3. Основы моделирования процессов.		
Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму. Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	П. Г. Белов. . Управление рисками, системный анализ и моделирование: Москва: Юрайт, 2020 (3) С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров. . Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3) Ю. А. Кораблёв. . Имитационное моделирование: М.: КноРус, 2017 (2, 3)	25
Итого по разделу 3		25
Раздел 4. Управление рисками.		
Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму.	В. Е. Шкурко. . Управление рисками проекта: Москва: Юрайт, 2020 (1-3) П. Г. Белов. . Управление рисками, системный	30

Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	анализ и моделирование: Москва: Юрайт, 2020 (1-3)	
Итого по разделу 4		30

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Устный опрос студентов

Устный опрос направлен на проверку уровня усвоения обучающимся теоретических знаний, проводится на практических занятиях и предполагает получение от обучающегося ответа, демонстрирующего четкую связь теоретического материала и практической задачи из области тематики научно-исследовательской работы магистранта (тематики ВКРМ).

Вопросы/задания по темам ПЗ

По результатам выполнения практического задания обучающимся задаются от 3 до 5 вопросов по теме практической работы. Необходимо дать правильный ответ минимум на три вопроса. Если правильных ответов меньше, то практическое задание подлежит повторной защите.

Экзамен

Дифференцированный зачет проводится в форме тестирования. В тесте 10 вопросов. По результатам тестирования выставляются оценки по следующим критериям:

- 6 или 7 правильных ответов на вопросы – зачтено-удовлетворительно;
- 8 правильных ответов на вопросы – зачтено-хорошо;
- 9 или 10 правильных ответов на вопросы – зачтено-отлично

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-1	ОПК-2	
6	12	Раздел 1. Цели и задачи дисциплины.	27	2	2	0	25	25	25	Устный опрос студентов
6	12	Раздел 2. Методологические основы системного анализа процессов.	41	11	5	6	30	25	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ
6	12	Раздел 3. Основы моделирования процессов.	36	11	4	7	25	25	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ
6	12	Раздел 4. Управление рисками.	40	10	6	4	30	25	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 12 семестр			144	34	17	17	110	100	100	
Всего по дисциплине			144	34	17	17	110	100	100	