

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

Суслин А. В.  
(подпись) ФИО  
« 31 » 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление/специальность подготовки	20.04.01 Техносферная безопасность
Специализация/профиль/программа подготовки	Инженерная защита окружающей среды
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
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	
5	9	4	144	51	17	0	34	93	0	0	93	диф. зач.

*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: 2022

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:*

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 содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРЫ И ГИДРОСФЕРЫ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### 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
5	9	Раздел 1. Цели и задачи дисциплины. Общие принципы системного анализа и синтеза. Общие принципы моделирования процессов в техносфере.	10	2	2	0	8	20	20
5	9	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.	22	12	4	8	10	20	20
5	9	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. 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.	29	14	4	10	15	20	20
5	9	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.	42	12	4	8	30	20	20
5	9	Раздел 5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере. 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.	41	11	3	8	30	20	20
Всего за 9 семестр			144	51	17	34	93	100	100
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере.	Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере.	8
2	Раздел 3. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере.	Построение и количественный анализ дерева происшествий	2
3		Построение и количественный анализ дерева последствий	2
4		Анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей	6
5	Раздел 4. Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий.	Моделирование и системный анализ процессов причинения техногенного ущерба	8
6	Раздел 5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере.	Моделирование и системный анализ процесса поддержания требуемого уровня безопасности	8
<b>Всего за 9 семестр</b>			<b>34</b>

### 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.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	8
2	Раздел 2. Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере.	Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму	10
3	Раздел 3. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере.	Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму	15
4	Раздел 4. Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий.	Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму	30
5	Раздел 5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере.	Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму	30
<b>Всего за 9 семестр</b>			<b>93</b>

## 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
<b>9</b>				ОС		ДР		ОС		ДР		ОС				ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- вопросы к дифференцированному зачету.

- Промежуточная аттестация** проводится в формах:
- дифференцированный зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Системный анализ и принятие решений. М.: Высшая школа, 2004, 13 экз.
2. С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров. . Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
3. С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров. . Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 69 экз.
4. Ю. А. Кораблёв. . Имитационное моделирование. М.: КноРус, 2017, 70 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Р. Ю. Шеннон. . Имитационное моделирование систем - искусство и наука. М.: Мир, 1978, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Автоматизация процессов управления;
2. Моделирование и анализ информационных систем;
3. Прикладная информатика;
4. Проблемы машиностроения и автоматизации.

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

1. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 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](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 создаваемых образцов и систем технологического оборудования на производстве и транспорте, а также приобретение обучающимися навыков системного исследования и совершенствования безопасности функционирования этих объектов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 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.
<b>Раздел 1. Цели и задачи дисциплины.</b>		
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	Ю. А. Корablёв. . Имитационное моделирование: М.: КноРус, 2017 (1, 2) Р. Ю. Шеннон. . Имитационное моделирование систем - искусство и наука: М.: Мир, 1978 (1) . Системный анализ и принятие решений: М.: Высшая школа, 2004 (1, 2)	8
Итого по разделу 1		8
<b>Раздел 2. Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере.</b>		
Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму	. Системный анализ и принятие решений: М.: Высшая школа, 2004 (1) С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров. . Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3)	10
Итого по разделу 2		10
<b>Раздел 3. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере.</b>		
Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму	Ю. А. Корablёв. . Имитационное моделирование: М.: КноРус, 2017 (2, 3) С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров. . Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3)	15
Итого по разделу 3		15
<b>Раздел 4. Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий.</b>		
Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму	С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров. . Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3) Ю. А. Корablёв. . Имитационное моделирование: М.: КноРус, 2017 (1, 2)	30
Итого по разделу 4		30
<b>Раздел 5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере.</b>		
Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму	Ю. А. Корablёв. . Имитационное моделирование: М.: КноРус, 2017 (1-3) С. Н. Молчанова, В. Н. Сидоров. . Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3)	30
Итого по разделу 5		30

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- устный опрос студентов;
- дифференцированный зачет.

### 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.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень вопросов к дифференцированному зачету в виде тестовых заданий. Тестовое задание содержит 10 вопросов. Необходимо выбрать один из четырех предложенных вариантов ответов. Варианты формулировок тестовых вопросов:

1. Набор элементов, которые взаимодействуют между собой и выполняют общую функцию, отличающуюся от функций каждого элемента в отдельности:
2. Система это:
3. В интересах какой системы функционирует целевая система?
4. Родоначальником системного подхода первоначально названной «Тектология» был:
5. Система, представляющая собой основной объект рассмотрения, разработки, развития, сопровождения и т.п. в рамках того или иного проекта:
6. Точка зрения, с которой в системном подходе принято исследовать поведение системы:
7. Точка зрения, с которой в системном подходе принято исследовать устройство системы:
8. Разбиение целого на части:
9. Любого рода документы, описания, словесные выражения, макеты, которые позволяют понять «что есть система» являются:
10. Определение системы состоит из:
11. Текст, схема, формула, изображение - это варианты записи
12. Моделирование опасных объектов в техносфере -
13. Построенная модель должна наиболее полно отражать опасный объект, включая все мелкие подсобытия, объекты и связи:
14. Явление, свидетельствующее о необходимости адаптации системы к заметно изменившимся внешним или внутренним условиям. Такое явление характеризуется сохранением ее самых важных характеристик и незначительным ущербом элементам и называется:
15. Явление, при котором происходят значительные и довольно резкие изменения интегральных показателей системы вследствие преобразования и коренной перестройки ее морфологии и структуры называется:
16. Явление, при котором происходят радикальные изменения, обычно приводящие к разрушению системы называется:
17. Одно из свойств системы – это то, что целая система больше, чем сумма образующих ее компонентов (частей), поскольку обладает (неаддитивным) интегральным свойством, отсутствующим у ее элементов. Система не сводится к сумме своих компонентов и элементов, а любое ее механическое расчленение на отдельные части приводит к утрате существенных свойств системы. Такое свойство называется:
18. Объектом системного анализа синтеза и моделирования рассматриваемых процессов в техносфере является:
19. Предметом системного анализа синтеза и моделирования рассматриваемых процессов в техносфере (основным содержанием соответствующей деятельности) является:
20. Описание или представление любых явлений, процессов и предметов с помощью графических и математических символов и даже слов – это пример:
21. Из двух моделей (простой или сложной), позволяющих достичь желаемой цели, предпочтение должно быть отдано...

22. Отличительной особенностью функциональных сетей типа Петри и GERT служит не детерминистская (как PER1), а так называемая стохастическая структура. Это означает:
23. Требование абсолютной безопасности это:
24. Вероятностный граф дерева событий:
25. Модель дерева событий обычно включает:
26. Семантическая модель типа дерева происхождения обычно включает:
27. Для априорной оценки характера и степени причинения ущерба конкретным объектам в качестве основных моделей и методов прогнозирования техногенного ущерба используются зависимости:
28. Сущность энерго-энтропийной концепции опасностей -
29. Передача литер «А», «Б», «В» голосом в виде слов «Анна», «Борис», «Виктор» - это пример:
30. Потенциальный риск - это
31. Приемлемый риск сочетает в себе технические, экономические, социальные и политические аспекты и
32. Риск - это
33. Общая надежность системы при последовательном соединении элементов -
34. Для повышения надёжности системы составленной из ненадёжных компонентов необходимо элементы системы соединять
35. Намеренное увеличение запаса прочности использованием материалов более высокого качества и большей площади сечения деталей или выбор режимов работы объекта менее напряженной, чем номинальный это пример
36. Вал с зубчатым колесом, установленный на двух роликовых подшипниках, это система -
37. Наиболее надёжная схема - это схема предусматривающая:
38. В основе экономического управления риском лежит методика...

#### **Устный опрос студентов**

Устный опрос направлен на проверку уровня усвоения обучающимися 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).

#### **Дифференцированный зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

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	
5	9	Раздел 1. Цели и задачи дисциплины.	10	2	2	0	8	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 2. Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере.	22	12	4	8	10	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Устный опрос студентов
5	9	Раздел 3. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере.	29	14	4	10	15	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Устный опрос студентов
5	9	Раздел 4. Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий.	42	12	4	8	30	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Устный опрос студентов
5	9	Раздел 5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере.	41	11	3	8	30	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Устный опрос студентов
Всего за 9 семестр			144	51	17	34	93	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	100	