

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Яременко С.А.

«28» мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Управление рисками, системный анализ и моделирование»

**Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Профиль** Безопасность обращения с отходами

**Квалификация выпускника** бакалавр


**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2019

Автор программы  /Ильина Н.В./

Заведующий кафедрой  
техносферной и пожарной  
безопасности  /П.С. Куприенко/

Руководитель ОПОП  /А.А. Павленко/

Воронеж 2019

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Получение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области оценки и управления рисками объектов и процессов техносферы. Формирование навыков комплексной оценки и диагностики рисков для процессов и систем, а также выбора методов и реализации мероприятий для сокращения величины рисков организации в целом.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение теоретических и методологических основ системного анализа, моделирования, и управления рисками систем и процессов;

Изучение теоретических основ разработки и внедрения систем управления рисками;

Освоение практического блока знаний с использованием программных продуктов, обеспечивающих проведение анализа, оценки и управления рисками.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Управление рисками, системный анализ и моделирование» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 - готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики

ПК-19 - способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности

ПК-20 - способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные

ПК-21 - способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-9	Знать теоретические основы математического моделирования систем и процессов в окружающей среде
	Уметь принимать решений по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф,

	стихийных бедствий.
	Владеть навыками системного исследования и совершенствования безопасности функционирования техногенных объектов
ПК-19	Знать основы системного анализа
	Уметь моделировать опасные процессы в техносфере и обеспечивать безопасность создаваемых систем
	Владеть методами оценки, анализа и управления техногенными рисками
ПК-20	Знать понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения
	Уметь прогнозировать возникновение и развитие негативных воздействий и оценивать их последствия
	Владеть современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности технологических процессов и оборудования
ПК-21	Знать пути обеспечения устойчивости функционирования техногенных систем в штатных и чрезвычайных ситуациях
	Уметь использовать современные программные продукты в области моделирования, оценки и предупреждения риска
	Владеть - навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и объектов; - методами оценки, анализа и управления техногенными рисками

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

### очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	56	56
В том числе:		
Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
<b>Самостоятельная работа</b>	88	88
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	151	151
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	0	180
зач.ед.	5	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Раздел 1. Основные понятия теории управления. Системы с управлением	Основные понятия теории управления. Элементы теории управления. Кибернетический подход. САУ и АСУ. Основные этапы управления.	6	2	4	14	26
2	Раздел 2. Управление в организационно-технических системах	Управление в организационно-технических системах. Аксиомы управления. Основные функции управления. Модель общей задачи принятия решения. Модели функций: контроля, прогнозирования, планирования, оперативного управления.	6	2	2	14	24

3	Раздел 3. Задачи принятия решений	Классификация задач оптимизации. Математическая постановка задач оптимизации. Задачи принятия решений в условиях, определенности, неопределенности, неопределенности и риска. Критерии оптимальности.	4	2	2	14	22
4	Раздел 4. Решение задач оптимизации.	Общий алгоритм решения задач оптимизации численным методом. Постановка задачи ПР по векторному критерию. Аксиома Парето. Информация об относительной важности критериев.	4	2	2	14	22
5	Раздел 5. Процедуры экспертного оценивания.	Процедура экспертного оценивания: экспертные оценки, обработка результатов экспертизы. Оценка компетентности экспертов. Организация экспертизы.	4	2	2	16	24
6	Раздел 6. Моделирование в техносфере	Моделирование процессов в техносфере с помощью графических структур. Функциональные сети. Сети GERT, сети Петри.	4	4	2	16	26
<b>Итого</b>			<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>88</b>	<b>144</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Раздел 1. Основные понятия теории управления. Системы с управлением	Основные понятия теории управления. Элементы теории управления. Кибернетический подход. САУ и АСУ. Основные этапы управления.	2	2	24	28
2	Раздел 2. Управление в организационно-технических системах	Управление в организационно-технических системах. Аксиомы управления. Основные функции управления. Модель общей задачи принятия решения. Модели функций: контроля, прогнозирования, планирования, оперативного управления.	2	2	24	28
3	Раздел 3. Задачи принятия решений	Классификация задач оптимизации. Математическая постановка задач оптимизации. Задачи принятия решений в условиях, определенности, неопределенности, неопределенности и риска. Критерии оптимальности.	2	2	26	30
4	Раздел 4. Решение задач оптимизации.	Общий алгоритм решения задач оптимизации численным методом. Постановка задачи ПР по векторному критерию. Аксиома Парето. Информация об относительной важности критериев.	2	2	26	30
5	Раздел 5. Процедуры экспертного оценивания.	Процедура экспертного оценивания: экспертные оценки, обработка результатов экспертизы. Оценка компетентности экспертов. Организация экспертизы.	-	2	26	28
6	Раздел 6. Моделирование в техносфере	Моделирование процессов в техносфере с помощью графических структур. Функциональные сети. Сети GERT, сети Петри.	-	2	25	27
<b>Итого</b>			<b>8</b>	<b>12</b>	<b>151</b>	<b>171</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Решение задач оптимизации.

Лабораторная работа 2. Проведение процедуры экспертного оценивания

Лабораторная работа 3. Решение задач поддержки принятия решений

### 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины

предусматривает выполнение курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Многокритериальная оптимизация. Понятие особых и эффективных точек. Критериальные ограничения. Множество Парето. Оптимальность по Парето. Практическое решение задач многокритериальной оптимизации. Выявление зависимых целевых функций»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Научиться самостоятельно работать с литературой, электронными ресурсами, технической документацией и другими источниками информации по заданной теме. Выявлять ключевую задачу, поставленную в теме работы.

- Научиться анализировать современные методы и способы решения выявленной задачи. Проводить их сравнительную оценку по нескольким критериям.

- Научиться формировать и обосновывать выводы на основании проведённого исследования.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-9	Знать теоретические основы математического моделирования систем и процессов в окружающей среде	Знает основные понятия и принципы математического моделирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь принимать решений по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	Принимает решения по защите персонала и населения от последствий ЧС	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками системного исследования и совершенствования безопасности	Владеет навыками системного исследования, принципами подхода	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	функционирования техногенных объектов			
ПК-19	Знать основы системного анализа	Знает основные понятия и принципы системного анализа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь моделировать опасные процессы в техносфере и обеспечивать безопасность создаваемых систем	Умеет моделировать развитие опасных процессов в техносфере	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами оценки, анализа и управления техногенными рисками	Владеет методами оценки, анализа и управления техногенными рисками	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-20	Знать понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения	Знает основные принципы обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь прогнозировать возникновение и развитие негативных воздействий и оценивать их последствия	Умеет прогнозировать возникновение и развитие ЧС	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности технологических процессов и оборудования	Владеет современными методами моделирования, системного анализа безопасности технологических процессов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-21	Знать пути обеспечения устойчивости функционирования техногенных систем в штатных и чрезвычайных ситуациях	Знает пути обеспечения устойчивого функционирования систем	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать современные программные продукты в области моделирования,	Использует современные программные продукты для моделирования и оценки рисков	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	оценки и предупреждения риска			
	Владеть - навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и объектов; - методами оценки, анализа и управления техногенными рисками	Создает и анализирует математические модели; Владеет методологией анализа, оценки и управления техногенным риском	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-9	Знать теоретические основы математического моделирования систем и процессов в окружающей среде	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь принимать решений по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками системного исследования и совершенствования безопасности функционирования техногенных объектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-19	Знать основы системного анализа	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь моделировать опасные процессы в техносфере и обеспечивать	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены



	безопасность создаваемых систем		верные ответы	получен верный ответ во всех задачах		
	Владеть методами оценки, анализа и управления техногенными рисками	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-20	Знать понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения и совершенствования процессов и систем производственного назначения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь прогнозировать возникновение и развитие негативных воздействий и оценивать их последствия	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности технологических процессов и оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-21	Знать пути обеспечения устойчивости функционирования техногенных систем в штатных и чрезвычайных ситуациях	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать современные программные продукты в области моделирования, оценки и предупреждения	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	риска			задачах		
	Владеть навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и объектов; - методами оценки, анализа и управления техногенными рисками	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	<i>Среда, в которой осуществляется управленческая деятельность есть</i>	А.- механизм управления Б – объект управления В – субъект управления Г – нет правильного ответа Д – правильный ответ: А, Б, В
2	<i>Управление – это процесс целенаправленного воздействия</i>	А- субъекта на объект Б – объекта на субъект В – нет правильного ответа
3	<i>К свойствам организационной системы относятся:</i>	А- единый центр управления Б – способность выявлять и удовлетворять свои потребности В – нет правильного ответа
4	<i>На какие факторы организации руководитель влияет, в силу данной ему власти?</i>	А – управляемые Б – неуправляемые В – ответы А и Б правильные Г – нет правильного ответа
5	<i>Формы плана могут быть:</i>	А – оперативно-календарные Б – текущие В – табличные Г – перспективные Д – нет правильного ответа
6	<i>Взаимодействие человека с техническими устройствами это:</i>	А – управление организационными системами Б – управление эргатическими системами В – управление техническими системами Г – нет правильного ответ
7	<i>Принцип обратной связи характеризуется:</i>	А – коллегиальностью Б – информацией В – нет правильного ответа
8	<i>Какому принципу управления соответствует высказывание: «Обсуждение – сообща, а ответственность единолична?»</i>	А – принцип единства распорядительства в управлении Б – принцип единоначалия в управлении и коллегиальности в выработке решений

		В – нет правильного ответа
9	<i>Деятельность, выходом которой являются реальные целевые системы (организации):</i>	А – планирование Б – мотивация В – организация Г – нет правильного ответа
10	<i>Выявление отклонений системы от нормы, которые затрудняют достижения цели управления, являются:</i>	А – управленческое решение Б – выработка управляющих воздействий В – нет правильного ответа
11	<i>Управление это:</i>	А – деятельность управляющей подсистемы Б – деятельность управляемой подсистемы В – нет правильного ответа
12	<i>Рост объекта управления ведет к росту субъекта</i>	А – да Б – нет В – не имеет значения
13	<i>Основными факторами внешней среды прямого воздействия являются:</i>	А – политические факторы Б – законы и гос. органы В – нет правильного ответа
14	<i>Функции управления объединены связующими процессами:</i>	А – коммуникации Б – мотивации В – организации Г – нет правильного ответа
15	<i>Распределение работ между участниками трудового процесса это:</i>	А – дифференциация Б – организационный порядок В – интеграция Г – нет правильного ответа
16	<i>К свойствам организационной системы относятся</i>	А – иерархическая структура Б – регламентированное поведение и деятельность членов организации В – целенаправленность Г – нет правильного ответа
17	<i>Особенностями организационной системы являются:</i>	А – целостность Б – иерархическая структура В – способность к самообучению и саморазвитию Г – нет правильного ответа
18	<i>Процесс целенаправленного воздействия на систему это:</i>	А – управление Б – действие В – исполнение Г – нет правильного ответа
19	<i>К свойствам организационной системы относятся:</i>	А – единый центр управления Б – целостность В – способность выявлять и удовлетворять свои потребности Г – нет правильного ответа
20	<i>Объект, на который направлено управляющее воздействие есть:</i>	А – субъект управления Б – объект управления В – нет правильного ответа
21	<i>Особенностями организационной системы являются:</i>	А – способность к самообучению и саморазвитию Б – иерархическая структура

		В – целостность Г – нет правильного ответа
22	<i>К неуправляемым факторам относятся:</i>	А – факторы внешней среды Б – факторы внутренней среды
23	<i>Свойство процесса управления обеспечивать завершение цикла управления в требуемые сроки</i>	А – устойчивость Б – эффективность В – оперативность Г – нет правильного ответа
24	<i>Степень достижения цели управления это:</i>	А – эффективность Б – устойчивость В – оперативность Г – нет правильного ответа
25	<i>Управление это:</i>	А – деятельность управляющей подсистемы Б – деятельность управляемой подсистемы В – нет правильного ответа
26	<i>Функция планирования предполагает:</i>	А – создание организационной структуры Б – принятие решений о целях организационной системы В – нет правильного ответа
27	<i>Связующей функцией управления является:</i>	А – коммуникация Б – контроль В – организация Г – нет правильного ответа
28	<i>Побуждение человека к деятельности есть:</i>	А – цель Б – мотив В – организация Г – нет правильного ответа
29	<i>Управленческая структура в виде иерархии звеньев управления формируется при:</i>	А – горизонтальном типе разделения труда Б – вертикальном типе разделения труда В – нет правильного ответа
30	<i>Системы, функционирующие без участия людей это:</i>	А – управление техническими системами Б – управление организационными системами В – управление эргатическими системами Г – нет правильного ответа
31	<i>Выявление отклонений системы от нормы, которые затрудняют достижения цели управления, являются:</i>	А – управленческое решение Б – выработка управляющих воздействий В – нет правильного ответа

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Экспертные методы без аналитической обработки мнений, относящиеся к индивидуальным:	- построение сценария; - метод интервью; - метод анкетирования; - матричный метод; - метод аналитических экспертных оценок; - метод «Дельфи»; - метод «Мозговой штурм» и его вариации; - метод «дерево целей»;
2	Экспертные методы с аналитической обработкой мнений,	- построение сценария; - метод интервью;

	относящиеся к индивидуальным:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- метод анкетирования;</li> <li>- матричный метод;</li> <li>- метод аналитических экспертных оценок;</li> <li>- метод «Дельфи»;</li> <li>- метод «Мозговой штурм» и его вариации;</li> <li>- метод «дерево целей»;</li> </ul>
3	Экспертные методы без аналитической обработки мнений, относящиеся к коллективным:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- построение сценария;</li> <li>- метод интервью;</li> <li>- метод анкетирования;</li> <li>- матричный метод;</li> <li>- метод аналитических экспертных оценок;</li> <li>- метод «Дельфи»;</li> <li>- метод «Мозговой штурм» и его вариации;</li> <li>- метод «дерево целей».</li> </ul>
4	Экспертные методы с аналитической обработкой мнений, относящиеся к коллективным:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- построение сценария;</li> <li>- метод интервью;</li> <li>- метод анкетирования;</li> <li>- матричный метод;</li> <li>- метод аналитических экспертных оценок;</li> <li>- метод «Дельфи»;</li> <li>- метод «Мозговой штурм» и его вариации;</li> <li>- метод «дерево целей».</li> </ul>
5	Метод, в котором запрещается критика предлагаемых альтернатив в процессе их выдвижения:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- построение сценария;</li> <li>- метод интервью;</li> <li>- метод анкетирования;</li> <li>- матричный метод;</li> <li>- метод аналитических экспертных оценок;</li> <li>- метод «Дельфи»;</li> <li>- метод «Мозговой штурм»;</li> <li>- метод «дерево целей».</li> </ul>
6	Метод, который характеризуется следующими специфическими особенностями – анонимность экспертов, регулируемая обратная связь, статистическая обработка результатов опроса и формирование группового ответа:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- построение сценария;</li> <li>- метод интервью;</li> <li>- метод анкетирования;</li> <li>- матричный метод;</li> <li>- метод аналитических экспертных оценок;</li> <li>- метод «Дельфи»;</li> <li>- метод «Мозговой штурм»;</li> <li>- метод «дерево целей».</li> </ul>
7	Выберите основные этапы метода построения сценариев:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- структурирование и формулировка вопроса путем сбора и анализа базовой информации;</li> <li>- определение и группировка сфер влияния;</li> <li>- установление показателей будущего развития критически важных факторов;</li> <li>- формирование и отбор согласующихся наборов предположений;</li> <li>- сопоставление намеченных показателей будущего состояния сфер влияния с предположениями об их развитии;</li> <li>- введение в анализ разрушительных событий;</li> <li>- установление последствий;</li> </ul>

		- принятие мер.
8	Метод, при котором эксперт выполняет самостоятельно аналитическую работу с оценкой состояния и путей развития, излагая свои соображения письменно. При этом для выявления важности проблем и решений используют метод предпочтения и метод рангов:	- построение сценария; - метод интервью; - метод анкетирования; - матричный метод; - метод аналитических экспертных оценок; - метод «Дельфи»; - метод «Мозговой штурм»; - метод «дерево целей».
9	Методы оценки качеств эксперта, основанные на информации о результатах его участия в предыдущих экспертизах:	- априорные; - апостериорные; - тестовые.
10	К какой группе методов оценки эксперта относятся методы самооценивания, взаимной оценки и анкетный:	- априорные методы оценки эксперта; - апостериорные методы оценки эксперта; - тестовые методы оценки качеств эксперта.
11	Шкала Харрингтона относится к классу:	- количественные шкалы; - шкалы качественных измерений.
12	Какая шкала используется для ранжирования – определения порядка предпочтения альтернатив:	- шкала Харрингтона; - шкала отношений; - порядковая шкала.
13	Какие методы используются для получения количественных экспертных оценок:	- непосредственная количественная оценка; - ранжирование альтернатив; - метод экспертных кривых; - метод средней точки.
14	Для какой ранговой корреляции среднее арифметическое ее коэффициентов для $m \cdot (m - 1) / 2$ пар признаков равно $(m \cdot W - 1) / (m - 1)$ , где $W$ - коэффициент конкордации:	- ранговая корреляция Спирмена; - ранговая корреляция Кендалла

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Указать пропущенные атрибуты системы и охарактеризовать их:

Вход	Выход	Цель	Система
Студенты	Знание темы		Лекция
Студенты	Оценка	Проверка знаний	
	Текущее время	Показ времени	
		Передвижение	Автомобиль
	Предмет коллекции	Антиквариат	Автомобиль
	Специалист		Студент
			Семья
		Защита прав	Государство

2. Заполнить места, отмеченные знаком вопроса:

- Если входные посылки, цель, условие задачи или решение плохо описываемы, формализуемы, то такие задачи называются?
- Если структура проблем (модели, алгоритма, решения) плохо описываемы или

определяемы, то такая проблема называется?

- в) Сложные системы бывают сложности структурной (т.е. ?), или динамической (т.е. ?), или вычислительной (т.е. ?).

3. Указать подсистемы систем приведенных в задаче 1. Какие связи между ними существуют? Опишите их внешнюю и внутреннюю среду, структуру. Классифицировать (с пояснением) системы, приведенные в задаче 1 и указать какие из них большие, а какие сложные системы и почему. Описать вход, выход, цель, связи указанной системы и ее подсистем.

4. Привести пример системы, указать её связи с окружающей средой, входные и выходные параметры, возможные состояния системы, подсистемы.

5. Построить (привести) пример одной-двух систем, указать входную и выходную, внутрисистемную информацию, системные функции и системные цели, построить внутреннее и внешнее описание, указать тип системы в зависимости от вида типизации, описать основные управляющие параметры, сделать рисунки.

6. Привести морфологическое описание одной-двух систем. Привести графовое или другое описание, представление, указать оценку глубины связей.

7. Построить одну-две когнитивные схемы и проанализировать с их помощью одной-двумя системами для принятия решений.

8. Привести пример одной-двух систем, пояснить причины и тип её сложности, взаимосвязь сложностей различного типа. Указать меры (приемы, процедуры) оценки сложности. Проверить аксиомы сложности.

9. Построить 3D-, 2D-, 1D-структуры сложных систем (комплексов). Сделать рисунки.

10. Привести и описать примеры плохо структурируемых и плохо формализуемых систем, анализа и синтеза таких систем.

11. Привести пример управляемой и неуправляемой системы. Указать основные управляемые и неуправляемые параметры системы. Указать основные функции и задачи управления.

12. Привести пример, показывающий необходимость принципа Эшби.

13. Привести пример, показывающий уменьшение (увеличение) сложности системы за счёт изменения управления (управляемости). Попытайтесь оценить количественно это изменение.

14. В какой из цифр 7 числа 777 больше информации и почему?

15. Определить количество информации (в битах) в одной букве русского (латинского) алфавита. Найти какое количество информации определяется двухбуквенными сочетаниями (всем алфавитом)?

16. Сообщение может содержать только по три знака "-" и два знака "+". Определить количество информации в одном таком сообщении.

17. Частотный словарь русского языка (словарь относительных частот, вероятностей появления букв в произвольном тексте языка) приведен ниже. Определить количество информации каждой буквы словаря.

Буква	Частота	Буква	Частота	Буква	Частота
о	0.090	к	0.028	ь, ъ, б	0.014
е, ё	0.072	м	0.026	ч	0.013
а, и	0.062	д	0.025	й	0.012
т, н	0.053	п	0.023	х	0.009
с	0.045	у	0.021	ж, ю, ш	0.006
р	0.040	я	0.018	ч, щ, э	0.003
в	0.035	ы, з	0.016	ф	0.002

18. Сравните, хотя бы качественно, изменение информации и энтропии в сосуде с водой до и после замораживания. Ответ обоснуйте.

Составить одну задачу на использование формулы Шеннона.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Основные понятия процесса принятия решений. Цели, критерии, альтернативы. Информационное обеспечение процесса принятия решений.
2. Классификация задач принятия решений. Виды решений. Критерии оптимальности.
3. Кибернетический подход. Системы управления (САУ и АСУ). Этапы управления.
4. Управление в организационно-технических системах. Аксиомы управления. Основные функции управления.
5. Модель общей задачи принятия решений. Модель функции контроля.
6. Методы прогнозирования. Модель функции планирования. Модель функции оперативного управления.
7. Общий алгоритм решения задачи оптимизации численным методом. Постановка задачи принятия решений по векторному критерию. Информация о предпочтениях.
8. Аксиома Парето. Качественная информация о предпочтениях. Задачи управления на основе информации о предпочтениях.
9. Понятие об экспертизе. Виды экспертных оценок. Оценивание объектов при экспертизе.
10. Оценивание компетентности экспертов. Экспертно-статистические методы построения показателя эффективности. Пример организации экспертизы.
11. Моделирование процессов с помощью графических структур. Поточковые графы, взвешенные графы. Импульсные процессы в графах. Устойчивость и равновесие в графах. Функциональные, гибридные и динамические графы. Графы с временными задержками.
12. Функциональные сети. Сети GERT. Сети Петри
13. Некритериальные методы принятия решений. Проблемы сравнения. Бинарные отношения. Индексы согласия и несогласия. Отношения превосходства.
14. Поддержка процесса принятия решений. Понятие экспертных систем. Понятие знаний. Модель знаний на основе таблиц решений. Модель знаний производственного типа. Учет неполноты знаний.
15. Модели теории систем массового обслуживания (СМО). Основные понятия. Характеристика входящего потока.
16. Система массового обслуживания (СМО) с ожиданием. Разомкнутая СМО с одним каналом обслуживания. Установившийся режим. Основные числовые характеристики.
17. Разомкнутая СМО с несколькими одинаковыми приборами. Основные показатели разомкнутой СМО.
18. Замкнутые СМО с ожиданием. Числовые характеристики замкнутых СМО. Пример расчета надежности системы с ограниченным количеством запасных элементов.
19. Что представляют собой данные, и в какой форме они могут быть представлены?
20. От чего зависит количество входов и выходов модели «черного ящика» для данной системы?
21. Какими признаками должна обладать часть системы, чтобы ее можно было считать элементом?
22. Что общего и в чем различие между понятием элемента и его моделью «черного ящика»?
23. Какие особенности системы отражены в ее графе и какие свойства системы не отражаются этой моделью?
24. В чем отличие между функционированием и развитием?



25. Какие приемы могут помочь повысить степень полноты содержательных моделей систем?
26. В чем главные отличия в описании выбора на трех языках: критериальном, бинарных отношений, функций выбора?
27. Почему при исследовании реальной проблемы неизбежны неформализованные этапы?
28. Каково соотношение целей и критериев для оценки альтернатив?
29. Что необходимо для перехода от моделей в терминах естественного языка к математическим моделям?
30. Почему разные постановки задачи многокритериального выбора приводят в общем случае к различным решениям?
31. Какие типы моделей систем Вы знаете?
32. Какие типовые структуры систем Вы знаете? Чем они отличаются?
33. В чем заключается сущность методов векторной оптимизации? Какие методы решения задач векторной оптимизации Вы знаете?
34. Что понимается под процессом функционирования системы?
35. Какие шкалы используются для оценки сложных систем?
36. Какие методы относятся к методам экспертных оценок?
37. Как осуществляется декомпозиция системы?
38. В чем заключается основная идея морфологических методов?
39. Что такое элемент системы, среда, подсистема?
40. В чем состоят принципы системного анализа?
41. Как определить структуру системы?
42. Какие системы называются системами с управлением? Что входит в систему с управлением?
43. Какие системы относятся к сложным системам? Какими основными признаками характеризуются сложные системы?

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 7 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 7 до 9 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 9 до 10 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основные понятия теории управления. Системы с управлением	ПК-9, ПК-19, ПК- 20, ПК-21	Устный опрос; Защита курсовой работы; Практическая работа.
2	Раздел 2. Управление в организационно-технических системах	ПК-9, ПК-19, ПК- 20, ПК-21	Тест Устный опрос; Защита курсовой работы; Практическая работа.
3	Раздел 3. Задачи принятия	ПК-9, ПК-19, ПК- 20,	Практическая работа;

	решений	ПК-21	Защита лабораторной работы Защита курсовой работы;
4	Раздел 4. Решение задач оптимизации.	ПК-9, ПК-19, ПК- 20, ПК-21	Практическая работа; Защита лабораторной работы Защита курсовой работы;
5	Раздел 5. Процедуры экспертного оценивания.	ПК-9, ПК-19, ПК- 20, ПК-21	Тест Практическая работа; Защита лабораторной работы Защита курсовой работы;
6	Раздел 6. Моделирование в техносфере	ПК-9, ПК-19, ПК- 20, ПК-21	Практическая работа; Защита курсовой работы;

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Академия, 2003. - 512 с.

2. Козлов В.Н. Волкова В.Н. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник Учеб. пособие для вузов/Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — М.: Высш. шк., 2004 -616 с.

3. Рыков А.С. Модели и методы системного анализа: принятие

решений и оптимизация Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки / [А. С. Рыков](#) . – М. : Экономика, 1999 . – 191 с.

4. Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и экономических систем. Теоретические основы и приложения : монография / О. Е. Архипова, В. Ю. Запорожец, О. В. Ковалев [и др.] ; под редакцией Ф. А. Сурков, В. В. Селютин. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 162 с. — ISBN 978-5-9275-1985-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78703.html>

5. Рахимова, Н. Н. Управление рисками, системный анализ и моделирование: учебное пособие / Н. Н. Рахимова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 191 с. — ISBN 978-5-7410-1538-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69961.html>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Сайт в Интернете: <http://exponenta.ru> (имеются наборы задач с ответами по разделу курса – всего 1200 задач).
2. AnyLogic PLE
3. Deductor Academic

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой;  
Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения практикума.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Управление рисками, системный анализ и моделирование» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков описания и моделирования систем, решения задач оптимизации. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

**Лист регистрации изменений**

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	