

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА  
И АРХИТЕКТУРЫ»**

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве  
Кафедра «Техносферная безопасность»

«УТВЕРЖДАЮ»:  
Декан факультета

Лукьянов А.В.



2018 г.

**Б1.Б.01** **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Управление рисками, системный анализ и моделирование»**

**Направление подготовки ОПОП ВО магистратуры**  
**20.04.01 «Техносферная безопасность»**

Программа подготовки  
**«Инженерная защита окружающей среды»**

Год начала подготовки по учебному плану 2018

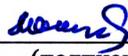
Квалификация (степень) выпускника «Магистр»

Форма обучения очная

Макеевка 2018 г.

**Программу составили:**

д.т.н., старший научный сотрудник Мамаев В.В.

  
(подпись)

д.т.н., профессор Высоцкий С.П.

  
(подпись)

асс. Головатенко Е.Л.

  
(подпись)

Рецензенты:

д.т.н., профессор Братчун В.И.

  
(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, заведующий кафедрой автомобильных дорог и аэродромов

к.т.н., доцент Горбатко С.В.

  
(подпись)

ГОУ ВПО ДонНТУ, доцент кафедры "Прикладная экология и охрана окружающей среды"

Рабочая программа дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» разработана в соответствии с: Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГСО ВО 36609) по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры). Утвержден приказом Министерства образования и науки России от "06"марта 2015 г. № 172); Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» (уровень «Магистр»). Утвержден приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от «25» декабря 2015 г. № 959.

составлена на основании учебного плана:

20.04.01 «Техносферная безопасность» (профиль «Инженерная защита окружающей среды»), утвержденного решением Ученого совета ГОУ ВПО ДонНАСА от «25» июня. 2018 г., протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техносферная безопасность»

Протокол № 1/18 от «30» августа 2018 г.

Срок действия программы: 2018 - 2023 уч. гг.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Высоцкий С.П.

  
(подпись)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета инженерных и экологических систем в строительстве

протокол № 1 от «30» августа 2018 г.

Председатель УМК направления подготовки:

д.т.н., профессор Лукьянов А.В.

  
(подпись)

Начальник учебной части:

к.гос.упр., доцент Сухина А.А.

  
(подпись)

---

---

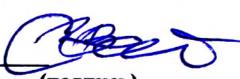
**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета д. т. н., профессор Луквинов А.В.   
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.) (подпись)

"30" 08 20119 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры «Техносферная безопасность»

Протокол от "29" 08 2019 г., № 1/19  
Заведующий кафедрой: д. т. н., профессор Власов С.А.   
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.) (подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета \_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.) (подпись)

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(название кафедры)  
Протокол от "\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г., № \_\_  
Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.) (подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета \_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.) (подпись)

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(название кафедры)  
Протокол от "\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г., № \_\_  
Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.) (подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета \_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.) (подпись)

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(название кафедры)  
Протокол от "\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г., № \_\_  
Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.) (подпись)

## Содержание

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	5
1. Цель освоения дисциплины (модуля).....	5
2. Учебные задачи дисциплины (модуля).....	5
3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования).....	5
4. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля) .....	6
5. Формы контроля.....	9
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>10</b>
1. Общая трудоёмкость дисциплины .....	10
2. Содержание разделов дисциплины .....	10
3. Обеспечение содержания дисциплины .....	10
<b>III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>16</b>
<b>IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>16</b>
1. Рекомендуемая литература.....	16
2. Рекомендуемые обучающие, справочно-информационные, контролирующие и прочие компьютерные программы, используемые при изучении дисциплины .....	18
3. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	18
<b>V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b> .....	<b>19</b>
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b> .....	<b>20</b>
<u>ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</u> .....	<u>21</u>
<u>1. Модели контролируемых компетенций</u> .....	<u>21</u>
<u>2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен</u> .....	<u>25</u>
<u>3. Программа оценивания контролируемой компетенции</u> .....	<u>28</u>
<u>4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций</u> .....	<u>31</u>
<u>5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков</u> .....	<u>32</u>
<u>6. Формирование бальной оценки</u> .....	<u>34</u>
Лист регистрации изменений.....	37

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1. ЦЕЛЬ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** изучения дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» состоит в том, чтобы дать студентам знания по основам системного подхода к управлению рисками в техносфере, познакомить с теорией и практикой построения математических моделей, структурных схем обеспечения техносферной безопасности, научить управлять техногенными, природными и экологическими рисками.

## 2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные **задачи** изучения дисциплины:

- изучить методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения;
  - научиться моделировать риски деятельности человека в техносфере;
- научиться управлять техногенными, природными и экологическими рисками.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Управление рисками, системный анализ и моделирование» относится к базовой части учебного плана Б.1.Б.01

### 3.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Базируется на дисциплинах магистратуры, излагаемых параллельно: Б1.Б.05 «Мониторинг безопасности», Б1.В.03 «Экологическая безопасность в строительстве»

### 3.2 Приобретенные компетенции после изучения предшествующих дисциплин

ОК-3: способностью к профессиональному росту;  
ОК-5: способностью к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений;  
ОК-11: способностью представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями;  
ПК-2: способностью прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения;  
ПК-12: способностью использовать современную измерительную технику, современные методы измерения;  
ПК-14: способностью организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятия в режиме чрезвычайной ситуации;  
ПК-16: способностью участвовать в разработке нормативно-правовых актов по вопросам техносферной безопасности;  
ПК-19: умением анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания;  
ПК-20: способностью проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов;  
ПК-21: способностью разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта;  
ПК-22: способностью организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации;  
ПК-25: способностью осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой.

### 3.3 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Дисциплины учебного плана магистратуры: Б1.Б.06 «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности»; Б1.В.04 «Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф»; Б1.В.07 «Экспертиза безопасности»

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование», студент должен обладать:

**ОК-6:** способностью обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений;

**ОК-7:** способностью и готовностью использовать знание методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ;

**ОК-8:** способностью принимать управленческие и технические решения;

**ОПК-5:** способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать;

**ПК-2:** способностью прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения;

**ПК-3:** способностью оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере;

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

**ПК-10:** способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач;

**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;

**ПК-13:** способностью применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска

**ПК-18:** способностью применять на практике теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок;

**ПК-19:** умением анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания

**ПК-21:** способностью разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта;

В результате освоения компетенции **ОК-6** студент должен:

**1. Знать:**

- основы обработки теоретических и экспериментальных данных, полученных в результате научной и производственной деятельности.

**2. Уметь:**

- применять инновационные технологии в обобщении практических результатов работы, предлагая новые подходы к аргументированному резюмированию своих решений.

**3. Владеть:**

- навыками работы с современным программным обеспечением, используемым в научной и производственной областях деятельности. навыками анализа и обобщения принятых решений, ответственности за принятые решения, аргументированного отстаивания своих решений.

В результате освоения компетенции **ОК-7** студент должен:

**1. Знать:**

- основополагающие понятия, используемые в области современных проблем науки, методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ.

**2. Уметь:**

- применять интеллектуальные информационные системы для решения задач научной и производственной деятельности. применять на практике организационные и экономические методы управления техносферной безопасностью.

<p><b>3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования основных методов и теорий 13 экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ, методами экономической оценки ущерба техносферной среды и комплексного анализа мероприятий, и выбора оптимальных с экономической точки зрения решений.</li> </ul>
<p>В результате освоения компетенции <b>ОК-8</b> студент должен:</p> <p><b>1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы управленческих и технических решений в области техносферной безопасности; современные методы управления и принятия организационно-технических решений в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ и выбирать рациональных пути принятия решений; применять управленческие и технические решения в области защиты человека и окружающей среды.</li> </ul> <p><b>3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами формализации ситуаций принятия решений в различных условиях обстановки; основными приемами принятия управленческих и технических решений в области защиты человека и окружающей среды.</li> </ul>
<p>В результате освоения компетенции <b>ОПК-5</b> студент должен:</p> <p><b>1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы моделирования на основании научных и производственных достижений.</li> </ul> <p><b>2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы моделирования в научной и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками моделирования с целью оценивания качественных и количественных результатов исследования.</li> </ul>
<p>В результате освоения компетенции <b>ПК-2</b> студент должен:</p> <p><b>1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную и методическую базу в области анализа риска (ГОСТы, технические регламенты, методические документы, корпоративные документы); концепцию приемлемого риска и теорию управления рисками; методы определения и классификации опасных зон и рисков; качественные, количественные и комбинированные методы анализа риска; критерии безопасности технологических объектов ТЭК и территорий.</li> </ul> <p><b>2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать и классифицировать опасность и вредные производственные факторы; применять знания управления рисками в профессиональной деятельности; моделировать ситуацию работы оборудования и персонала опасного производственного объекта в условиях чрезвычайной ситуации; предвидеть возникновение техногенных рисков.</li> </ul> <p><b>3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами управления рисками, методами выхода из опасных и чрезвычайных ситуаций.</li> </ul>
<p>В результате освоения компетенции <b>ПК-3</b> студент должен:</p> <p><b>1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и способы обеспечения безопасности.</li> </ul> <p><b>2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности.</li> </ul> <p><b>3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проектно-конструкторских решений в области производственной безопасности.</li> </ul>
<p>В результате освоения компетенции <b>ПК-9</b> студент должен:</p> <p><b>1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы создания систем защиты человека и среды обитания.</li> </ul> <p><b>2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать системы безопасности в чрезвычайных ситуациях, создавать новые модели защиты человека; формулировать критерии выбора 16 научных и практических решений на</li> </ul>

основе принципов безопасности и ресурсосбережения.

**3. Владеть:**

- методикой анализа современных теоретических и практических данных, касающихся методов, приёмов и средств обеспечения безопасности технологических процессов и производств по защите человека и среды обитания.

В результате освоения компетенции **ПК-10** студент должен:

**1. Знать:**

- основные формы анализа и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, разработки и внедрения информационных систем и технологий, баз данных при решении научных задач; основные приёмы оптимизации условий труда с учетом инноваций в области техносферной безопасности.

**2. Уметь:**

- анализировать результаты научно-исследовательской работы по решению технических задач; применять информационные технологии для оценки результатов научно-исследовательской работы; оценивать эффективность и выбирать современные методики и информационные технологии для проведения научных исследований в области решения научноисследовательских задач.

**3. Владеть:**

- базовыми приёмами изучения и анализа литературных и патентных источников, организации научных исследований с использованием информационных технологий; навыками решения научных задач с применением информационных технологий.

В результате освоения компетенции **ПК-11** студент должен:

**1. Знать:**

- принципы идентификации опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска и разработки их рабочих моделей в сфере своей профессиональной деятельности.

**2. Уметь:**

- разрабатывать и оценивать адекватность моделей систем защиты человека от техногенных воздействий; определять допущения и границы применимости модели технологий утилизации и обезвреживания промышленных отходов, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных при проведении экспертизы безопасности промышленных объектов и территории.

**3. Владеть:**

- методикой анализа современных теоретических и практических данных, касающихся методов, приёмов и средств защиты среды человека от техногенных воздействий; базовыми приёмами моделирования процессов защиты окружающей среды и их рабочих моделей при изучении технологии утилизации промышленных отходов; интерпретацией математических моделей безопасности в нематематическое содержание.

В результате освоения компетенции **ПК-13** студент должен:

**1. Знать:**

- основные принципы проведения процедуры научной экспертизы безопасности.

**2. Уметь:**

- оценивать надежность технических систем; формулировать критерии выбора способов снижения техногенного риска и обеспечения безопасности технологических процессов и производств.

**3. Владеть:**

- методикой анализа современных теоретических и практических данных, касающихся методов, приёмов и средств защиты человека и окружающей природной среды от техногенных воздействий.

В результате освоения компетенции **ПК-18** студент должен:

**1. Знать:**

- содержание и формы процессов принятия стратегических и оперативных решений; основы теории организационного управления; способы подготовки к принятию решения;

приемы выработки стратегических и оперативных решений; основные методы сбора, обработки, анализа, систематизации и обобщения информации для принятия эффективных управленческих решений.

**2. Уметь:**

- моделировать ситуацию принятого решения; поставить цель проекта и определить его бюджет; подобрать состав участников экспертной группы; организовать подготовку информационных материалов; назначить модератора проведения экспертизы; организовать подготовку отчета с результатами экспертного оценивания.

**3. Владеть:**

- навыками проведения статистического анализа результатов; навыками участия и проведения мозгового штурма; навыками выступления в роли генератора, источника идей, гипотез и предложений, иметь навык оценки имеющихся данных, характеристик и показателей объекта.

В результате освоения компетенции **ПК-19** студент должен:

**1. Знать:**

- механизмы воздействия потенциальных опасностей на человека производственных объектов экономики, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями производственных объектов при проектировании регулирующих систем безопасности ; методы анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания.

**2. Уметь:**

- анализировать необходимую информацию об объекте для проведения экспертизы.

**3. Владеть:**

- навыками анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания.

В результате освоения компетенции **ПК-21** студент должен:

**1. Знать:**

- современные подходы к разработке рекомендаций по повышению уровня безопасности объекта; концепцию устойчивого развития; основы, принципы и методы создания ресурсосберегающих технологий, малоотходных и экологически безопасных технологических процессов

**2. Уметь:**

- на основе анализа действующей системы безопасности на объекте разрабатывать мероприятия по повышению её эффективности; использовать на практике современные методы и подходы к рациональному использованию природных ресурсов, созданию экологически безопасных и малоотходных технологий.

**3. Владеть:**

- навыками применения рекомендаций и методов по повышению уровня безопасности объектов; основами разработки и проектирования технических систем комплексной переработки и утилизации техногенных образований на основе межотраслевого и межрегионального рециклинга.

## 5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

*Текущий контроль* осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические занятия, в соответствии с календарно-тематическим планом.

*Промежуточная аттестация в I семестре – зачет*

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с ФОС по данной дисциплине и ["Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры"](#) "

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3** зачётные единицы, **108** часа.

Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (практические работы) и самостоятельную работу студента, определяется учебным планом и календарно-тематическим планом.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем./курс	Час	Компетенция	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
<b>Раздел 1. Исследование рисков.</b>						
1	<p>Введение. Предмет и задачи дисциплины. Опасность, риск, уровень приемлемого риска. Анализ риска. Порядок проведения анализа риска. Методы анализа риска. Качественная и количественная оценка риска. Законы распределения случайных величин.</p>	I/1	30	ОК-6 ОК-7 ОК-8	<p><b>Знать:</b> основы обработки теоретических и экспериментальных данных, полученных в результате научной и производственной деятельности. основные представления о резюмировании и отстаивании своих решений, социальной и этической ответственности за принятые решения основополагающие понятия, используемые в области современных проблем науки, методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ основные принципы управленческих и технических решений в области техносферной безопасности; современные методы управления и принятия организационно-технических решений в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> применять инновационные технологии в обобщении практических результатов работы, предлагая новые подходы к аргументированному резюмированию своих решений применять интеллектуальные информационные системы для решения задач научной и производственной деятельности. применять на практике организационные и экономические методы управления техносферной безопасностью проводить анализ и выбирать рациональных пути принятия решений; применять управленческие и технические решения в области защиты человека и окружающей среды</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современным программным обеспечением, используемым в научной и производственной областях деятельности. навыками анализа и обобщения принятых решений, ответственности за принятые решения, аргументированного отстаивания своих решений навыками использования основных методов и теорий 13 экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ. методами экономической оценки ущерба техносферной среды и комплексного анализа мероприятий, и выбора оптимальных с экономической точки зрения решений способами формализации ситуаций принятия решений в различных условиях обстановки; основ-</p>	СР

					ными приемами принятия управленческих и технических решений в области защиты человека и окружающей среды	
<b>Итого:</b>					<b>Самостоятельная работа – 30</b>	
<b>Раздел 2. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере</b>						
2.	Принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Системы «человек-машина-среда». Категории опасности. Особенности формирования и моделирования опасных процессов. Последовательность исследования человеко-машинных систем (ЧМС)	I/1	30	ОК-7 ПК-3 ПК-9	<p><b>Знать:</b> теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции экологических информационных систем основополагающие понятия, используемые в области современных проблем науки, методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ</p> <p>методы и способы обеспечения безопасности</p> <p>основные принципы создания систем защиты человека и среды обитания.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться математическим аппаратом в объеме, необходимом для освоения экологических наук применять интеллектуальные информационные системы для решения задач научной и производственной деятельности. применять на практике организационные и экономические методы управления техносферной безопасностью</p> <p>оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности</p> <p>оценивать системы безопасности в чрезвычайных ситуациях, создавать новые модели защиты человека; формулировать критерии выбора 16 научных и практических решений на основе принципов безопасности и ресурсосбережения.</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми знаниями математики в объеме, необходимом для решения экологических задач навыками использования основных методов и теорий 13 экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ. методами экономической оценки ущерба техносферной среды и комплексного анализа мероприятий, и выбора оптимальных с экономической точки зрения решений</p> <p>навыками проектно-конструкторских решений в области производственной безопасности</p> <p>методикой анализа современных теоретических и практических данных, касающихся методов, приёмов и средств обеспечения безопасности технологических процессов и производств по защите человека и среды обитания</p>	СР
<b>Итого:</b>					<b>Самостоятельная работа- 30</b>	
<b>Раздел 3. Моделирование технических систем и анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево. Управление рисками</b>						
3.	Правила построения дерева происшествий и дерева событий. Правила применения логических символов При-	I/1	30	ОПК-5 ПК-11 ПК-13	<p><b>Знать:</b> теоретические основы общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; методы сбора, обработки и анализа экологической информации;</p>	СР

	родная и техногенная безопасности. Моделирование надежности технических систем. Модели и методы обеспечения подготовленности персонала. Практическое использование моделей и анализ результатов моделирования. Характеристики и управление техногенными, природными и экологическими рисками. Экономические методы управления риском				<p>принципы идентификации опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска и разработки их рабочих моделей в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>основные принципы проведения процедуры научной экспертизы безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и оценивать адекватность моделей систем защиты человека от техногенных воздействий; определять допущения и границы применимости модели технологий утилизации и обезвреживания промышленных отходов, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных при проведении экспертизы безопасности промышленных объектов и территории-интеллектуальные информационные системы для решения задач научной и производственной деятельности. применять на практике организационные и экономические методы управления техносферной безопасностью оценивать надежность технических систем; формулировать критерии выбора способов снижения техногенного риска и обеспечения безопасности технологических процессов и производств.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой анализа современных теоретических и практических данных, касающихся методов, приёмов и средств защиты среды человека от техногенных воздействий; базовыми приёмами моделирования процессов защиты окружающей среды и их рабочих моделей при изучении технологии утилизации промышленных отходов; интерпретацией математических моделей безопасности в нематематическое содержание</p>	
<b>Итого:</b>		<b>Самостоятельная работа – 30</b>				
<b>Раздел 4. Практические занятия</b>		<b>16</b>				
4.1	Вычисление показателей надежности невосстанавливаемых изделий	I/1	2	ПК-10	<p><b>Знать:</b> основные формы анализа и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, разработки и внедрения информационных систем и технологий, баз данных при решении научных задач; основные приёмы оптимизации условий труда с учетом инноваций в области техносферной безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; выбирать подходящие методы решения различных задач – комбинировать различные методы в зависимости от ситуации – принимать новые, нестандартные методы к решению задач различного типа</p> <p>проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов.</p>	ПЗ

					<b>Владеть:</b> методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом.	
4.2	Определение показателей надежности восстанавливаемых изделий	I/1	2	ПК-13 ПК-11	<b>Знать:</b> принципы идентификации опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска и разработки их рабочих моделей в сфере своей профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> разрабатывать и оценивать адекватность моделей систем защиты человека от техногенных воздействий; определять допущения и границы применимости модели технологий утилизации и обезвреживания промышленных отходов, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных при проведении экспертизы безопасности промышленных объектов и территории <b>Владеть:</b> методикой анализа современных теоретических и практических данных, касающихся методов, приёмов и средств защиты среды человека от техногенных воздействий; базовыми приёмами моделирования процессов защиты окружающей среды и их рабочих моделей при изучении технологии утилизации промышленных отходов; интерпретацией математических моделей безопасности в нематематическое содержание.	ПЗ
4.3	Экспоненциальный закон распределения отказов	I/1	2	ПК-18	<b>Знать:</b> содержание и формы процессов принятия стратегических и оперативных решений; основы теории организационного управления; способы подготовки к принятию решения; приемы выработки стратегических и оперативных решений; основные методы сбора, обработки, анализа, систематизации и обобщения информации для принятия эффективных управленческих решений. <b>Уметь:</b> моделировать ситуацию принятого решения; поставить цель проекта и определить его бюджет; подобрать состав участников экспертной группы; организовать подготовку информационных материалов; назначить модератора проведения экспертизы; организовать подготовку отчета с результатами экспертного оценивания. <b>Владеть:</b> навыками проведения статистического анализа результатов; навыками участия и проведения мозгового штурма; навыками выступления в роли генератора, источника идей, гипотез и предложений, иметь навык оценки имеющихся данных, характеристик и показателей объекта	ПЗ

4.4	Распределение Вейбулла и нормальный закон распределения	I/1	2	ПК-19 ПК-21	<p><b>Знать:</b> механизмы воздействия потенциальных опасностей на человека производственных объектов экономики, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями производственных объектов при проектировании регулирующих систем безопасности ; методы анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать необходимую информацию об объекте для проведения экспертизы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания.</p>	ПЗ
4.5	Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов Надежность систем с параллельным соединением элементов	I/1	2	ПК-19 ПК-21	<p><b>Знать:</b> механизмы воздействия потенциальных опасностей на человека производственных объектов экономики, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями производственных объектов при проектировании регулирующих систем безопасности; методы анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать необходимую информацию об объекте для проведения экспертизы</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания.</p>	ПЗ
4.6	Расчет показателей надежности резервированных изделий	I/1	2	ПК-19 ПК-21	<p><b>Знать:</b> механизмы воздействия потенциальных опасностей на человека производственных объектов экономики, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями производственных объектов при проектировании регулирующих систем безопасности ; методы анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать необходимую информацию об объекте для проведения экспертизы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания.</p>	ПЗ

4.7	Оценка надежности технических устройств по результатам их испытаний	I/1	2	ПК-19 ПК-21	<b>Знать:</b> механизмы воздействия потенциальных опасностей на человека производственных объектов экономики, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями производственных объектов при проектировании регулирующих систем безопасности ; методы анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания. <b>Уметь:</b> анализировать необходимую информацию об объекте для проведения экспертизы.	ПЗ
4.8	Способы преобразования сложных структур	I/1	2	ПК-19 ПК-21	<b>Знать:</b> механизмы воздействия потенциальных опасностей на человека производственных объектов экономики, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями производственных объектов при проектировании регулирующих систем безопасности ; методы анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания. <b>Уметь:</b> анализировать необходимую информацию об объекте для проведения экспертизы. <b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания.	
<b>Итого:</b>					<b>Практические занятия - 16</b>	
<b>Всего:</b>			<b>Самостоятельная работа – 90, практические занятия- 16</b>			

<b>3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
<b>№</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Литература</b>
<b>Раздел 1. Исследование рисков.</b>		
1	Введение. Предмет и задачи дисциплины. Опасность, риск, уровень приемлемого риска. Анализ риска. Порядок проведения анализа риска. Методы анализа риска. Качественная и количественная оценка риска. Законы распределения случайных величин	О-1, О-3, Д-1, Э-1, Э-2, Э-3, Э-4
<b>Раздел 2. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере.</b>		
2	Принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Системы «человек-машина-среда». Категории опасности. Особенности формирования и моделирования опасных процессов. Последовательность исследования человеко-машинных систем (ЧМС) Определение показателей надежности восстанавливаемых изделий	О-4, Д-4; Д-3, Д-5, Э-1, Э-2, Э-3, Э-4,
<b>Раздел 3. Моделирование технических систем и анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево. Управление рисками</b>		
3	Правила построения дерева происшествий и дерева событий. Правила применения логических символов Природная и техногенная безопасности. Моделирование надежности технических систем. Модели и методы обеспечения подготовленности персонала. Практическое использование моделей и анализ результатов моделирования. Характеристики и управление техногенными, природными и экологическими рисками. Экономические методы	О-2; Д-2; О-5, Д-6, Э-1, Э-2, Э-3, Э-4,

	управления риском Вычисление показателей надежности невосстанавливаемых изделий	
<b>Раздел 4. Практические занятия</b>		
1	Вычисление показателей надежности невосстанавливаемых изделий	О-1, О-3, Д-1, Э-1, Э-2, Э-3, Э-4
2	Определение показателей надежности восстанавливаемых изделий	О-4, Д-4; Д-3, Д-5, Э-1, Э-2, Э-3, Э-4
3	Экспоненциальный закон распределения отказов	О-2; Д-2; О-5, Д-6
4	Распределение Вейбулла и нормальный закон распределения	О-1, О-3, Д-1, Э-1, Э-2, Э-3, Э-4
5	Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов. Надежность систем с параллельным соединением элементов	О-4, Д-4; Д-3, Д-5, Э-1, Э-2, Э-3, Э-4
6	Расчет показателей надежности резервированных изделий	О-2; Д-2; О-5, Д-6
7	Оценка надежности технических устройств по результатам их испытаний	О-1, О-3, Д-1, Э-1, Э-2, Э-3, Э-4
8	Способы преобразования сложных структур	О-4, Д-4; Д-3, Д-5, Э-1, Э-2, Э-3, Э-4

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины "Управление рисками, системный анализ и моделирование" используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические работы (ПР), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных				
3.2	В процессе освоения дисциплины "Управление рисками, системный анализ и моделирование" используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция (ПЛ), дискуссии (Д), анализ конкретных ситуаций (АКС)				
3.3	Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине				
№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные технологии	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Исследование рисков</b>					
1.	Вычисление показателей надежности невосстанавливаемых изделий	4	ПЗ	АКС	ПК-10
2.	Определение показателей надежности восстанавливаемых изделий	4	ПЗ	АКС	ПК-13 ПК-11
<b>Раздел 2. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере</b>					
3.	Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов Надежность систем с параллельным соединением элементов	4	ПЗ	АКС	ПК-19 ПК-21

### IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол- во	Примечание
О.1	Мамаев В.В., Высоцкий, С.П., Головатенко, Е.Л.,	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Управление рисками. системный анализ и моделирование» для студентов по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность», программа подготовки «Инженерная защита окружающей среды» для дневной и заочной форм обучения [печ + электронный ресурс]	Макеевка: ДонНАСА, 2018. – 16 с.	25	Режим доступа: <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a>
О.2	Мамаев В.В	Оценка пожарной опасности угольных шахт: монография / В.В. Мамаев.	Донецк: ФЛП Попов. – Донецк, 2017 – 282 с.	25	
О.3	Марченко, Б.И.	Анализ риска: основы оценки экологического риска [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.И. Марченко.	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 148 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/87699.html">http://www.iprbookshop.ru/87699.html</a> .–ЭБС «IPRbooks».
О.4	Каменская, Е.Н.	Безопасность и управление рисками в техносфере [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Каменская	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 100 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/87703.html">http://www.iprbookshop.ru/87703.html</a> .–ЭБС
О.5	Ефремов, И.В.	Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Ефремов, Н.Н. Рахимова.	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 171 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61417.html">http://www.iprbookshop.ru/61417.html</a> .–
Дополнительная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
Д.1	Галеев, А.Д.	Анализ риска аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Д. Галеев, С.И. Поникаров.	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. – 152 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79263.html">http://www.iprbookshop.ru/79263.html</a> . – ЭБС «IPRbooks».
Д.2	Рахимова, Н.Н.	Управление риском, системный анализ и моделирование [Электронный ресурс]: практикум / Н.Н. Рахимова.	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 153 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78850.html">http://www.iprbookshop.ru/78850.html</a> . – ЭБС
Д.3	Жидко, Е.А.	Управление техносферной безопасностью в строительной индустрии [Электронный ресурс]: курс лекций / сост. Е. А. Жидко	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 149 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72959.html">http://www.iprbookshop.ru/72959.html</a> . – ЭБС «IPRbooks».

Д.4	Мамаев, В.В. Высоцкий, С.П., Голова- тенко, Е.Л.,	Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «Управление рисками. системный анализ и моделирование» для студентов по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность», профиль Инженерная защита окружающей среды для дневной и заочной форм обучения [печ + электронный ресурс]	Макеевка: ДонНАСА, 2018. – 77 с.	25	Режим доступа: <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a>
Д.5	Калинихин О.Н.	Моделирование и прогнозирование состояния окружающей природной среды: учебное пособие / О.Н. Калинихин, Ю.Н. Ганнова,	Донецк: Изд-во ГОУ ВПО Дон- НТУ, 2017. – 148 с.	25	
Д.6	Писаренко, А.В	Надежность технических систем и техногенный риск: учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения по направлению «Техносферная безопасность» / А.В. Писаренко	Макеевка, ДонНА- СА, 2018. – 102 с.	25	
<b>Электронные образовательные ресурсы</b>					
Э.1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <a href="http://www.iprbookshop.ru/">www.iprbookshop.ru/</a>				
Э.2	Научная электронная библиотека (НЭБ) eLIBRARY: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>				
Э.3	База данных отечественных и зарубежных публикаций «Polpred.com Обзор СМИ»: <a href="http://www.polpred.com/">http://www.polpred.com/</a>				
Э.4	СДО ДОННАСА (Портал системы дистанционного обучения ГОУ ВПО ДОННАСА) <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a>				
<b>2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ</b>					
П.1.1	В рамках изучения дисциплины "Управление рисками, системный анализ и моделирование" используются: Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL2.0), MS Windows Svr Std 2008 Russian OLP NL AE (лицензия Microsoft №44446087), MS Windows 2008 Server Terminal Svcs CAL Russian Open No Level (лицензия Microsoft №44446087), MS Windows 2008 Server CAL Russian Open No Level (лицензия Microsoft №44446087), MS Office 2007 Russian OLP NL AE (лицензии Microsoft №43338833, 44446087), Grub loader for ALT Linux (лицензия GNU LGPL v3), Mozilla Firefox (лицензия MPL2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, лицензия GNU GPL)				
<b>3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
Дисциплина «Управление рисками, системный анализ и моделирование» обеспечена:					
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 4.408, учебный корпус 4. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты; демонстрационные стенды и плакаты; обучающие макеты по оказанию первой помощи.				

2	<p>Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 1, 2. Адрес: г. Макеевка, ул. Державина, 2 (ГОУ ВПО ДОННАСА).</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННАСА) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Сервер: Intel Xeon 2.4 GHz/2Gb/120Gb, 15 ПК (терминалы): Intel Pentium III 733 MHz / 128Mb/ монитор 17.</p>
---	---

#### **V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с "Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО ДонНАСА" и являются неотъемлемой частью данной рабочей программы дисциплины.



**ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Управление рисками, системный анализ и моделирование»**

**1. Модели контролируемых компетенций:**

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (1 семестр):

Индекс	Формулировка компетенции
<b>ОК-6</b>	способностью обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений
<b>ОК-7</b>	способностью и готовностью использовать знание методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ
<b>ОК-8</b>	способностью принимать управленческие и технические решения
<b>ОПК-5</b>	способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать
<b>ПК-2</b>	способностью прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения
<b>ПК-3</b>	способностью оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере
<b>ПК-9</b>	способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания
<b>ПК-10</b>	способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач
<b>ПК-11</b>	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
<b>ПК-13</b>	способностью применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска
<b>ПК-18</b>	способностью применять на практике теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок
<b>ПК-19</b>	умением анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания
<b>ПК-21</b>	способностью разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта

1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.

1.2.1. Компетенция **ОК-6** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.04	Экономика и менеджмент безопасности
Б1.Б.06	Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
Б1.В.02	Теория прогноза загрязнения окружающей среды
Б1.В.04	Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф
Б1.В.05	Защита атмосферы от техногенных воздействий
Б1.В.07	Экспертиза безопасности
Б1.В.ДВ.01.01	Защита водных ресурсов от техногенных воздействий
Б1.В.ДВ.02.01	Механизмы управления обращения с отходами

- Б1.В.ДВ.04.02 Философские проблемы науки и техники
- Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа
- Б2.В.03(П) Производственная (научно-исследовательская)
- Б2.В.05(П) Преддипломная практика
- Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена
- Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.2. Компетенция **ОК-7** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.04 Экономика и менеджмент безопасности
- Б1.В.07 Экспертиза безопасности
- Б1.В.ДВ.02.01 Механизмы управления обращения с отходами
- Б2.В.01(П) Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
- Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена
- Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.3. Компетенция **ОК-8** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.04 Экономика и менеджмент безопасности
- Б1.Б.06 Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
- Б1.В.04 Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф
- Б1.В.06 Охрана труда в отрасли
- Б1.В.ДВ.02.01 Механизмы управления обращения с отходами
- Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа
- Б2.В.03(П) Производственная (научно-исследовательская)
- Б2.В.05(П) Преддипломная практика
- Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена
- Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.4. Компетенция **ОПК-5** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.03 Информационные технологии в сфере безопасности
- Б1.В.01 Компьютерные технологии в науке и профессиональной деятельности
- Б1.В.02 Теория прогноза загрязнения окружающей среды
- Б1.В.05 Защита атмосферы от техногенных воздействий
- Б1.В.ДВ.01.02 Теория поликритериального выбора и проектирования систем защиты воздуха
- Б2.В.01(П) Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
- Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена
- Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.5. Компетенция **ПК-2** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.02	Теория прогноза загрязнения окружающей среды
Б1.В.03	Экологическая безопасность в строительстве
Б1.В.04	Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф
Б1.В.05	Защита атмосферы от техногенных воздействий
Б2.В.05(П)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Г)	Подготовка и сдача государственного экзамена
Б3.Б.02(Д)	Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.6. Компетенция **ПК-3** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.06	Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
Б1.В.04	Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф
Б1.В.06	Охрана труда в отрасли
Б2.В.03(П)	Производственная (научно-исследовательская)
Б2.В.05(П)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Г)	Подготовка и сдача государственного экзамена
Б3.Б.02(Д)	Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.7. Компетенция **ПК-9** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.03	Информационные технологии в сфере безопасности
Б1.Б.06	Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
Б1.В.ДВ.03.02	Теория дисперсных систем
Б2.В.03(П)	Производственная (научно-исследовательская)
Б3.Б.01(Г)	Подготовка и сдача государственного экзамена
Б3.Б.02(Д)	Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.8. Компетенция **ПК-10** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.01	Информационные технологии в сфере безопасности
Б1.В.07	Экспертиза безопасности
Б2.В.03(П)	Производственная (научно-исследовательская)
Б2.В.05(П)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Г)	Подготовка и сдача государственного экзамена
Б3.Б.02(Д)	Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.9. Компетенция **ПК-11** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.01	Компьютерные технологии в науке и профессиональной деятельности
Б1.В.02	Теория прогноза загрязнения окружающей среды
Б1.В.04	Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф

- Б1.В.ДВ.03.02 Теория дисперсных систем
- Б2.В.03(П) Производственная (научно-исследовательская)
- Б2.В.05(П) Преддипломная практика
- Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена
- Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.10. Компетенция **ПК-13** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.В.04 Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф
- Б1.В.ДВ.02.02 Экологический анализ возобновляемых и ресурсосберегающих источников энергии
- Б2.В.01(П) Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
- Б2.В.03(П) Производственная (научно-исследовательская)
- Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена
- Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.11. Компетенция **ПК-18** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.04 Экономика и менеджмент безопасности
- Б1.В.04 Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф
- Б1.В.07 Экспертиза безопасности
- Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа
- Б2.В.03(П) Производственная (научно-исследовательская)
- Б2.В.05(П) Преддипломная практика
- Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена
- Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации
- ФТД.В.02 Методология расчетов показателей воздействия на окружающую среду

1.2.12. Компетенция **ПК-19** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик)

- Б1.Б.02 Методология и методы научных исследований в обеспечении инженерной защиты окружающей среды
- Б1.Б.05 Мониторинг безопасности
- Б1.В.02 Теория прогноза загрязнения окружающей среды
- Б1.В.03 Экологическая безопасность в строительстве
- Б1.В.04 Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф
- Б1.В.05 Защита атмосферы от техногенных воздействий
- Б1.В.07 Экспертиза безопасности
- Б1.В.ДВ.01.01 Защита водных ресурсов от техногенных воздействий
- Б1.В.ДВ.02.01 Механизмы управления обращения с отходами
- Б1.В.ДВ.03.01 Современные проблемы науки в области защиты окружающей среды
- Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа
- Б2.В.03(П) Производственная (научно-исследовательская)

Б2.В.05(П)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Г)	Подготовка и сдача государственного экзамена
Б3.Б.02(Д)	Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.13. Компетенция **ПК-21** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.03	Экологическая безопасность в строительстве
Б1.В.04	Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф
Б1.В.06	Охрана труда в отрасли
Б1.В.ДВ.02.01	Механизмы управления обращения с отходами
Б2.В.05(П)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Г)	Подготовка и сдача государственного экзамена
Б3.Б.02(Д)	Подготовка и защита магистерской диссертации

**2. В результате изучения дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» обучающийся должен:**

### **2.1. Знать:**

- основы обработки теоретических и экспериментальных данных, полученных в результате научной и производственной деятельности. основные представления о резюмировании и отстаивании своих решений, социальной и этической ответственности за принятые решения (ОК-6);
- основополагающие понятия, используемые в области современных проблем науки, методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ (ОК-7);
- основные принципы управленческих и технических решений в области техносферной безопасности; современные методы управления и принятия организационно-технических решений в профессиональной деятельности (ОК-8);
- основы моделирования на основании научных и производственных достижений (ОПК-5);
- нормативную и методическую базу в области анализа риска (ГОСТы, технические регламенты, методические документы, корпоративные документы); концепцию приемлемого риска и теорию управления рисками; методы определения и классификации опасных зон и рисков; качественные, количественные и комбинированные методы анализа риска; критерии безопасности технологических объектов ТЭК и территорий (ПК-2);
- методы и способы обеспечения безопасности (ПК-3);
- основные принципы создания систем защиты человека и среды обитания. (ПК-9);
- основные формы анализа и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, разработки и внедрения информационных систем и технологий, баз данных при решении научных задач; основные приёмы оптимизации условий труда с учетом инноваций в области техносферной безопасности (ПК-10);
- принципы идентификации опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска и разработки их рабочих моделей в сфере своей профессиональной деятельности (ПК-11);
- основные принципы проведения процедуры научной экспертизы безопасности (ПК-13);
- содержание и формы процессов принятия стратегических и оперативных решений; основы теории организационного управления; способы подготовки к принятию решения; приемы выработки стратегических и оперативных решений; основные методы сбора, обработки, анализа, систематизации и обобщения информации для принятия эффективных управленческих решений. (ПК-18);
- механизмы воздействия потенциальных опасностей на человека производственных объектов экономики, определять характер взаимодействия организма человека с

опасностями производственных объектов при проектировании регулирующих систем безопасности ; методы анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания. (ПК-19);

- современные подходы к разработке рекомендаций по повышению уровня безопасности объекта; концепцию устойчивого развития; основы, принципы и методы создания ресурсосберегающих технологий, малоотходных и экологически безопасных технологических процессов, эффективные способы и методы переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов. (ПК-21);

## **2.2. Уметь:**

- применять инновационные технологии в обобщении практических результатов работы, предлагая новые подходы к аргументированному резюмированию своих решений (ОК-6);

- применять интеллектуальные информационные системы для решения задач научной и производственной деятельности. применять на практике организационные и экономические методы управления техносферной безопасностью (ОК-7);

- проводить анализ и выбирать рациональных пути принятия решений; применять управленческие и технические решения в области защиты человека и окружающей среды (ОК-8);

- применять методы моделирования в научной и профессиональной деятельности (ОПК-5);

- идентифицировать и классифицировать опасность и вредные производственные факторы; применять знания управления рисками в профессиональной деятельности; моделировать ситуацию работы оборудования и персонала опасного производственного объекта в условиях чрезвычайной ситуации; предвидеть возникновение техногенных рисков (ПК-2);

- оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности (ПК-3);

- оценивать системы безопасности в чрезвычайных ситуациях, создавать новые модели защиты человека; формулировать критерии выбора 16 научных и практических решений на основе принципов безопасности и ресурсосбережения. (ПК-9);

- анализировать результаты научно-исследовательской работы по решению технических задач; применять информационные технологии для оценки результатов научно-исследовательской работы; оценивать эффективность и выбирать современные методики и информационные технологии для проведения научных исследований в области решения научноисследовательских задач (ПК-10);

- разрабатывать и оценивать адекватность моделей систем защиты человека от техногенных воздействий; определять допущения и границы применимости модели технологий утилизации и обезвреживания промышленных отходов, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных при проведении экспертизы безопасности промышленных объектов и территории (ПК-11);

- оценивать надежность технических систем; формулировать критерии выбора способов снижения техногенного риска и обеспечения безопасности технологических процессов и производств. (ПК-13);

- моделировать ситуацию принятого решения; поставить цель проекта и определить его бюджет; подобрать состав участников экспертной группы; организовать подготовку информационных материалов; назначить модератора проведения экспертизы; организовать подготовку отчета с результатами экспертного оценивания. (ПК-18);

- анализировать необходимую информацию об объекте для проведения экспертизы. (ПК-19);

- на основе анализа действующей системы безопасности на объекте разрабатывать мероприятия по повышению её эффективности; использовать на практике современные методы и подходы к рациональному использованию природных ресурсов, созданию экологически безопасных и малоотходных технологий. (ПК-21);

### 2.3. Владеть:

- навыками работы с современным программным обеспечением, используемым в научной и производственной областях деятельности. навыками анализа и обобщения принятых решений, ответственности за принятые решения, аргументированного отстаивания своих решений (ОК-6);
- навыками использования основных методов и теорий 13 экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ. методами экономической оценки ущерба техносферной среды и комплексного анализа мероприятий, и выбора оптимальных с экономической точки зрения решений (ОК-7);
- способами формализации ситуаций принятия решений в различных условиях обстановки; основными приемами принятия управленческих и технических решений в области защиты человека и окружающей среды (ОК-8);
- навыками моделирования с целью оценивания качественных и количественных результатов исследования (ОПК-5);
- методами управления рисками, методами выхода из опасных и чрезвычайных ситуаций (ПК-2);
- навыками проектно-конструкторских решений в области производственной безопасности (ПК-3);
- методикой анализа современных теоретических и практических данных, касающихся методов, приёмов и средств обеспечения безопасности технологических процессов и производств по защите человека и среды обитания (ПК-9);
- базовыми приёмами изучения и анализа литературных и патентных источников, организации научных исследований с использованием информационных технологий; навыками решения научных задач с применением информационных технологий (ПК-10);
- методикой анализа современных теоретических и практических данных, касающихся методов, приёмов и средств защиты среды человека от техногенных воздействий; базовыми приёмами моделирования процессов защиты окружающей среды и их рабочих моделей при изучении технологии утилизации промышленных отходов; интерпретацией математических моделей безопасности в нематематическое содержание (ПК-11);
- методикой анализа современных теоретических и практических данных, касающихся методов, приёмов и средств защиты человека и окружающей природной среды от техногенных воздействий. (ПК-13);
- навыками проведения статистического анализа результатов; навыками участия и проведения мозгового штурма; навыками выступления в роли генератора, источника идей, гипотез и предложений, иметь навык оценки имеющихся данных, характеристик и показателей объекта (ПК-18);
- навыками анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания (ПК-19);
- навыками применения рекомендаций и методов по повышению уровня безопасности объектов; основами разработки и проектирования технических систем комплексной переработки и утилизации техногенных образований на основе межотраслевого и межрегионального рециклинга (ПК-21);

### 3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Исследование рисков.</b>				
1	Введение. Предмет и задачи дисциплины. Опасность, риск, уровень приемлемого риска. Анализ риска. Порядок проведения анализа риска. Методы анализа риска. Качественная и количественная оценка риска. Законы распределения случайных величин	ОК-6 ОК-8 ОПК-5 ПК-2	<b>Знать:</b> методы работы с литературой и другими источниками информации методы обработки информации и анализа математических данных в области экологических наук <b>Уметь:</b> оперировать различными источниками информации для поиска и выбора нужных данных аргументировать позицию на основе анализа объективных данных <b>Владеть:</b> навыками анализа проблем, выбора и формулирования путей решения	Тестовый контроль
<b>Раздел 2. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере.</b>				
2.	Принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Системы «человек-машина-среда». Категории опасности. Особенности формирования и моделирования опасных процессов. Последовательность исследования человеко-машинных систем (ЧМС)	ОК-6 ПК-2 ПК-3	<b>Знать:</b> теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции экологических информационных систем <b>Уметь:</b> пользоваться математическим аппаратом в объеме, необходимом для освоения экологических наук <b>Владеть:</b> базовыми знаниями математики в объеме, необходимом для решения экологических задач	Творческое задание
<b>Раздел 3. Моделирование технических систем и анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерева. Управление рисками.</b>				
3.	Правила построения дерева происшествий и дерева событий. Правила применения логических символов Природная и техногенная безопасность. Моделирование надежности технических систем. Модели и методы обеспечения подготовленности персонала. Практическое использование моделей и анализ результатов моделирования. Характеристики и управление техногенными, природными и экологическими рисками. Экономические методы управления риском	ОК-7 ОК-8 ПК-13 ПК-18 ПК-19	<b>Знать:</b> теоретические основы общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды <b>Уметь:</b> использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность ГИС в решении экологических задач, а также пределы их возможностей <b>Владеть:</b> базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения экологической информации, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, геоинформационными технологиями	Тестовый контроль

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
<b>Раздел 4. Практические занятия</b>				
4.1	<b>Практическое занятие №1</b> Вычисление показателей надежности невосстанавливаемых изделий	ОК-6 ПК-2 ПК-3 ПК-19	<b>Знать:</b> методы решения задач различного типа основные принципы анализ и моделирования надежности техническим систем <b>Уметь:</b> проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; выбирать подходящие методы решения различных задач – комбинировать различные методы в зависимости от ситуации – принимать новые, нестандартные методы к решению задач различного типа <b>Владеть:</b> методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом.	Защита практических работ
4.2	<b>Практическое занятие № 2</b> Определение показателей надежности восстанавливаемых изделий	ОК-6 ПК-2 ПК-3 ПК-19	<b>Знать:</b> принципы определения приемлемого риска; последствия отказа техники на человека и окружающую среду. <b>Уметь:</b> проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов. <b>Владеть:</b> методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом.	
4.3	<b>Практическое занятие № 3</b> Экспоненциальный закон распределения отказов	ОК-6 ПК-2 ПК-3 ПК-19	<b>Знать:</b> последствия отказа техники на человека и окружающую среду. <b>Уметь:</b> выбирать подходящие методы решения различных задач – комбинировать различные методы в зависимости от ситуации – принимать новые, нестандартные методы к решению задач различного типа проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов. <b>Владеть:</b> методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом.	

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
4.4	<b>Практическое занятие № 4</b> Распределение Вейбулла и нормальный закон распределения	ОК-6 ПК-2 ПК-3 ПК-19	<b>Знать:</b> принципы определения приемлемого риска; последствия отказа техники на человека и окружающую среду. <b>Уметь:</b> проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; выбирать подходящие методы решения различных задач – комбинировать различные методы в зависимости от ситуации – принимать новые, нестандартные методы к решению задач различного типа проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов.	Защита практических работ
4.5	<b>Практическое занятие № 5</b> Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов Надежность систем с параллельным соединением элементов	ОК-6 ПК-2 ПК-3 ПК-19	<b>Знать:</b> основные принципы анализ и моделирования надежности техническим систем; принципы определения приемлемого риска; последствия отказа техники на человека и окружающую среду. <b>Уметь:</b> проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; выбирать подходящие методы решения различных задач – комбинировать различные методы в зависимости от ситуации – принимать новые, нестандартные методы к решению задач различного типа	
4.6	<b>Практическое занятие № 6</b> Расчет показателей надежности резервированных изделий	ОК-6 ПК-2 ПК-3 ПК-19	<b>Знать:</b> методы решения задач различного типа основные принципы анализ и моделирования надежности техническим систем; принципы определения приемлемого риска; последствия отказа техники на человека и окружающую среду. <b>Уметь:</b> выбирать подходящие методы решения различных задач – комбинировать различные методы в зависимости от ситуации – принимать новые, нестандартные методы к решению задач различного типа проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов.	

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
4.7	<b>Практическое занятие № 7</b> Оценка надежности технических устройств по результатам их испытаний	ОК-6 ПК-2 ПК-3 ПК-19	<b>Знать:</b> методы решения задач различного типа основные принципы анализ и моделирования надежности техническим систем; принципы определения приемлемого риска; последствия отказа техники на человека и окружающую среду. <b>Уметь:</b> проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; выбирать подходящие методы решения различных задач – комбинировать различные методы в зависимости от ситуации – принимать новые, нестандартные методы к решению задач различного типа проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов.	Защита практических работ
4.8	<b>Практическое занятие № 8</b> Способы преобразования сложных структур	ОК-6 ПК-2 ПК-3 ПК-19	<b>Знать:</b> методы решения задач различного типа основные принципы анализ и моделирования надежности техническим систем; принципы определения приемлемого риска; последствия отказа техники на человека и окружающую среду. <b>Уметь:</b> выбирать подходящие методы решения различных задач – комбинировать различные методы в зависимости от ситуации – принимать новые, нестандартные методы к решению задач различного типа, проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов.	

#### 4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	«неудовлетворительно» /34-0/F	«неудовлетворительно» /59-35/FX	«удовлетворительно»/69-60/E /70-74/D	«хорошо» /79-75/C	«хорошо» /89-80/B	«отлично» /100-90/A
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень	Даны не полные, не аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотно-	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотно-	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы.	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, прин-

	знаний ниже минимальных требований		шения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	шения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Допущено несколько негрубых ошибок	ципы. Допущено несколько неточностей
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной литературе, нормативно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной литературе, нормативно-правовых актах	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР
Владение навыками	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	Владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовностью к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	Владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщенная оценка сформированности компетенций	Компетенции не сформированы	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне	Все компетенции сформированы на среднем уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне	Все компетенции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	<b>Нулевой</b>	<b>Минимальный</b>	<b>Пороговый</b>	<b>Средний</b>	<b>Продвинутый</b>	<b>Высокий</b>

## 5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков

### 5.1 Перечень вопросов к зачету по дисциплине:

1. Что такое показатель надежности?
2. Какие изделия называются невосстанавливаемыми.
3. Что такое вероятность безотказной работы?
4. Что такое плотность вероятности отказа?
5. Как определяется статическая средняя наработка до отказа?
6. Что характеризует коэффициент готовности системы?
7. В каких случаях целесообразно выбрать в качестве показателя надежности вероятность безотказной работы; наработку до отказа; наработку на отказ?
8. Каким соотношением связаны коэффициент готовности компьютерного устройства –  $K_T$  и коэффициент простоя –  $K_{П}$ ?

9. Какой показатель ремонтпригодности характеризующий надежность объекта, рекомендуется использовать, если важное значение имеет безотказная работа?
10. Какую формулу необходимо использовать при расчете коэффициента простоя?
11. Дайте определение коэффициента готовности системы.
12. Что такое поток отказов?
13. Назовите известные методы расчета восстанавливаемых систем?
14. Как оценить время восстановления системы?
15. Какой закон описывает область значений случайной величины и вероятности их исхода?
16. Что такое экспоненциальное распределение?
17. Что образуют случайные события?
18. Чем характеризуется случайная величина?
19. Как можно определить закон распределения отказов?
20. Какой может быть случайная величина?
21. Значение каких законов позволяет рассчитать надежность технических систем?
22. Какие законы распределение случайных величин имеют наибольшее значения?
23. Чем обусловлено применение закона распределения?
24. Когда нужно применять закон распределения Вейбулла?
25. Для выравнивания опытной информации применяют какой коэффициент?
26. Когда формируется нормальный закон?
27. Когда применяют экспоненциальный закон?
28. Что не обходимо для безотказной работы системы с последовательным соединением?
29. Охарактеризуйте систему с последовательным соединением элементов.
30. Когда нужно применять систему с последовательным соединением?
31. Вероятность одновременной безотказной работы  $n$  элементов определяется?
32. Что называется системой с параллельным соединением элементов?
33. Как выглядит экспоненциальное распределение наработки?
34. Опишите систему "2 из 5".
35. В чем заключается метод прямого перебора?
36. Опишите комбинированный метод.
37. Что называется минимальным сечением?
38. На чем основан метод разложения относительно особого элемента?
39. Как выглядит логическая схема мостиковой системы по методу минимальных сечений?
40. Как выглядит логическая схема мостиковой системы по методу минимальных путей?
41. Что называется резервированным соединением изделий?
42. Что такое общий способ резервирования?
43. Что называется раздельным способом резервирования?
44. Что является основным параметром резервирования?
45. Перечислите состояния резервирования элементов?

## 5.2. Тематика курсовых работ:

Согласно учебному плану, по дисциплине «Управление рисками, системный анализ и моделирование» выполнение курсовой работы (проекта) не предусмотрено.

## 5.3. Типовые задания для тестирования

К группам функций системы управления относятся:

- a) функции принятия решения,
- b) функции обработки информации,
- c) функции обмена информацией.

Каковы задачи системного анализа?

- a) декомпозиции и анализа;
- b) анализа и синтеза;

с) декомпозиции, анализа и синтеза.

Подсистема – это:

- а) элемент, обладающий самостоятельностью по отношению к системе;
- б) часть системы, обладающая некоторой самостоятельностью и допускающая разложение на элементы в рамках данного рассмотрения.

Качественные методы анализа включают:

- а) анализ ошибок персонала;
- б) анализ последствий отказов;
- с) предварительный анализ опасностей;
- д) анализ опасностей методом потенциальных отклонений

#### **5.4. Типовые вопросы для творческих заданий:**

1. Опасности в техносфере.
2. Концепции риска.
3. Концепции анализа риска.
4. Виды и задачи анализа риска.
5. Порядок проведения анализа риска.
6. Методы анализа риска.
7. Качественная оценка риска.
8. Количественная оценка риска.
9. Последовательность реализации методов моделирования. Критерии подобия.
10. Категории опасности.
11. Причины и факторы аварийности и травматизма.
12. Общие принципы предупреждения происшествий.
13. Системы «человек-машина-среда».
14. Последовательность исследования ЧМС.
15. Эмпирический системный анализ.
16. Формализация и моделирования опасных процессов.
17. Правила построения дерева событий и дерева происшествий.
18. Логические символы.
19. Правила применения логических символов.
20. Подготовка исходных данных для расчетов по моделям типа дерево «событий».
21. Расчеты по моделям типа дерево «событий».
22. Анализ расчетов по моделям типа дерево и основы управления рисками.
23. Общие принципы поддержания требуемого уровня безопасности.
24. Основные принципы анализа и моделирование надежности технических систем
25. Методы управления снижением риска отказов технических систем.
26. Экономические показатели управления риском. Приемлемый риск.
27. Оценка рисков отказа техники в период нормальной эксплуатации.
28. Оценка рисков отказа техники в период постепенных отказов.
29. Основные принципы анализа, модели и методы поддержания готовности персонала к обеспечению безопасности.
30. Модели и методы поддержания готовности персонала к обеспечению безопасности.

#### **6. Формирование балльной оценки по дисциплине «Управление рисками, системный анализ и моделирование»**

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.

В соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (от 30.11.2015 г.) распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

-для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме "зачёт"

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	80
Творческий рейтинг	10
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>
Промежуточная аттестация (зачет)	30*

\* - проводится в случае:

- 1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89, и желания её повысить;
- 2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объёме заданий текущего контроля.

### 1. Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность» (программа «Инженерная защита окружающей среды»), по дисциплине " Управление рисками, системный анализ и моделирование" предусмотрено: 1 семестр – 8 практических занятий. За посещение одного занятия студент набирает  $10/8=1,25$  балла.

### 2. Текущий и модульный контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля	Количество баллов, максимально
	текущий контроль	
Раздел 4	защита практических работ	40
Раздел 1-3	тест-контроль	20
	тест-контроль	20
<b>Всего</b>		<b>80</b>

### 3. Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

Наименование раздела / темы дисциплины	Вид работы	Количество баллов
Раздел 1-3	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем;	10
<b>ИТОГО</b>		<b>10</b>

### 4. Промежуточная аттестация

Зачёт по результатам изучения учебной дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» в 1 семестре проводится по результатам текущего контроля, как правило, на последней неделе изучения дисциплины в письменной форме.

Оценка по результатам зачета выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на первый вопрос – 10 баллов;
- правильный ответ на второй вопрос – 10 баллов;
- правильный ответ на третий вопрос – 10 баллов.

Итого – 30 баллов.

В случае частично правильного ответа на вопрос или решение задачи, студенту начисляется определяемое преподавателем количество баллов.

Соответствие 100-бальной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

СУММА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D	"удовлетворительно" (3)	
60-69	E		"не зачтено"
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	
0-34	F		

