

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и ЦТ  
\_\_\_\_\_ Ширяев С.Г.  
«29» августа 2023 г.  
м.п.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Надёжность технических систем и техногенный риск**

Направление подготовки \_\_\_\_\_ **20.03.01 Техносферная безопасность**  
Направленность программы \_\_\_\_\_ **Безопасность технологических процессов и производств**  
Форма обучения \_\_\_\_\_ **заочная**

**Программа разработана:**

Папченко И.В. \_\_\_\_\_ ст.преподаватель \_\_\_\_\_  
ФИО (подпись) (должность) (ученая степень) (ученое звание)

**Рекомендовано:**

**Заседанием кафедры** Безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации  
технологических процессов и производств  
протокол заседания от 28.08.2023 г. № 1 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ **Башняк С.Е.**  
(подпись) ФИО

**п. Персиановский, 2023 г.**

# 1 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине Надёжность технических систем и техногенный риск направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-15 - готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ОПК-1 - способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

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

ПК-17 - способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;

ПК-18 - готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине Надёжность технических систем и техногенный риск, характеризующие этапы формирования компетенций, соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность Безопасность технологических процессов и производств, представлены в таблице:

<b>Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)</b>	<b>Компетенции</b>
<i><b>Знание</b></i>	
основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОК-15
современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, приёмов расчётов на прочность, свойства и область применения конструкционных материалов, типовых механизмов и деталей машин.	ОПК-1
основных положений теории надёжности технических систем, понятийного и исследовательского аппарата теории надёжности	ПК-9
методологии определения источников опасностей и возможных последствий	ПК-17
ранжирования рисков для осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения и участия в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	ПК-18
<i><b>Умение</b></i>	
пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОК-15
выполнять необходимые технические расчёты, определять кинематические характеристики различных механизмов, с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	ОПК-1
выполнять расчеты показателей надёжности при различных объемах вы-	ПК-9

борки исходной информации	
проводить испытания техники на надежность	ПК-17
оценивать возникающие риски	ПК-18
<b>Навык</b>	
защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОК-15
выполнения конструкторско–расчётных работ отдельных элементов механизмов и машин с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	ОПК-1
владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники.	ПК-9
обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования	ПК-17
проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	ПК-18
<b>Опыт деятельности:</b>	
изучать и накапливать опыт по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОК-15
накапливать опыт, учитывая современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	ОПК-1
накапливать опыт по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	ПК-9
накапливать опыт по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	ПК-17
накапливать опыт проверок безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.	ПК-18

**2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Се- местр	Трудо- ем- кость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем			Самостоятель- ная работа, час.	Форма про- межуточной аттестации (экс./зачет с оценк./зачет)
		Лабораторных занятий, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточ- ную аттеста- цию, час.		
<b>заочная форма обучения 2019 год набора</b>						
7	5/180	10	14	0,2	155,8	зачет
<b>заочная форма обучения 2020 год набора</b>						
7	5/180	10	14	0,2	155,8	зачет

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» состоит из 8-ти разделов (тем):

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск»			
<b>Раздел 1</b> «Основные понятия теории надежности технических систем»	<b>Раздел 3</b> «Теоретические законы распределения отказов»	<b>Раздел 5</b> «Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем»	<b>Раздел 7</b> «Основы теории и практики техногенного риска»
<b>Раздел 2</b> «Критерии надежности технических объектов»	<b>Раздел 4</b> «Расчет показателей надежности сложных технических систем»	<b>Раздел 6</b> «Методы обеспечения надежности сложных систем»	<b>Раздел 8</b> «Методы анализа риска»

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			заочно	заочно
			2019	2020
1	<b>Раздел 1</b> «Основные понятия теории надежности технических систем»	Введение в дисциплину Задачи науки о надежности Основные понятия и определения надежности технических систем. Надежность как комплексное свойство технических систем. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость объектов.	1	1
2	<b>Раздел 2</b> «Критерии надежности технических объектов»	Критерии надежности невосстанавливаемых объектов. Критерии надежности восстанавливаемых объектов. Вероятностное и статистическое определение критериев объектов.	1	1
3	<b>Раздел 3.</b> «Теоретические законы распределения отказов»	Понятие о случайном событии и случайной величине. Характеристики случайных величин. Модели распределений, используемые в теории надежности. Экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла и нормальный закон распределения наработки до отказа,	1	1
4	<b>Раздел 4</b> «Расчет показателей надежности сложных технических систем»	Структурные модели надежности сложных систем. Структурная схема надежности системы с последовательным соединением элементов. Структурные схемы надежности систем с параллельным соединением элементов	1	1

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			заочно	заочно
			2019	2020
5	Раздел 5 «Применение теории на-дежности для оценки безопасности технических систем»	Показатели безопасности технических систем. Показатели безопасности систем «ЧЕЛОВЕК–МАШИНА» (СЧМ)	1	1
6	Раздел 6 «Методы обеспечения надежности сложных систем»	Конструктивные способы обеспечения надежности. Технологические способы обеспечения надежности изделий в процессе изготовления. Обеспечение надежности сложных технических систем в условиях эксплуатации. Пути повышения надежности при эксплуатации	1	1
7	Раздел 7 «Основы теории и практики техногенного риска»	Понятие техногенного риска. Показатели риска. Факторы технического риска. Методология анализа и оценки риска.	2	2
8	Раздел 8 «Методы анализа риска»	Качественные методы анализа риска. Предварительный анализ опасностей. Анализ последствий отказов. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений. Количественная оценка риска.	2	2
Итого			10	10

3.3 Содержание занятий практического типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения	
				заочно	заочно
				2019	2020
1	Раздел 1 «Основные понятия теории надежности технических систем»	Практическое занятие № 1 Изучение причин и видов отказов <i>Элементы практической подготовки</i> Отработка навыков применения знаний основных понятий надежности для различных видов оборудования.	Контрольный опрос	0,5	0,5

	Раздел 2 «Критерии надежности технических объектов»	<p>Практическое занятие №2 «Вычисление показателей надежности невосстанавливаемых изделий»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний определения показателей невосстанавливаемых изделий для различных видов оборудования.</p>	Контрольный опрос	0,5	0,5
		<p>Практическое занятие №3 «Определение показателей надежности восстанавливаемых изделий»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний определения показателей восстанавливаемых изделий для различных видов оборудования.</p>	Тестирование	0,5	0,5
3	Раздел 3. «Теоретические законы распределения отказов»	<p>Практическое занятие №4 «Экспоненциальный закон распределения отказов»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний законов распределения отказов для предотвращения выхода из строя оборудования.</p>	Контрольный опрос	0,5	0,5
		<p>Практическое занятие №5 «Использование закона распределения Вейбулла при определении характеристик надежности»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний законов распределения отказов для предотвращения выхода из строя оборудования.</p>	Контрольный опрос	1	1
		<p>Практическое занятие №6 «Нормальный закон распределения отказов»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний законов распределения отказов для предотвращения выхода из строя оборудования.</p>	Контрольный работа	1	1
4	Раздел 4 «Расчет показателей надежности сложных технических систем»	<p>Практическое занятие №7 «Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний расчетов показателей надежности сложных систем.</p>	Контрольный опрос	1	1

		<p>Практическое занятие №8 «Надежность сложных систем с параллельным соединением элементов»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний расчетов показателей надежности сложных систем.</p>	Контрольный опрос	1	1
		<p>Практическое занятие №9 «Расчет показателей надежности резервированных систем»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний расчетов показателей надежности сложных систем.</p>	Контрольный опрос	1	1
		<p>Практическое занятие №10 «Способы преобразования сложных структур»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний расчетов показателей надежности сложных систем.</p>	Контрольная работа	1	1
5	Раздел 5 «Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем»	<p>Практическое занятие №11 «Вычисление показателей безопасности сложных технических систем»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний оценки безопасности технических систем.</p>	Контрольный опрос	1	1
		<p>Практическое занятие №12 «Определение показателей безопасности системы «человек-машина»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний оценки безопасности технических систем.</p>	Тестирование	1	1
6	Раздел 6 «Методы обеспечения надежности сложных систем»	<p>Практическое занятие №13 «Статистический выборочный контроль надежности»</p> <p><b>Элементы практической подготовки</b></p> <p>Отработка навыков применения знаний оценки критериев обеспечения надежности сложных систем.</p>	Контрольный опрос	1	1

		Практическое занятие №14 «Оценка надежности технических устройств по результатам их испытаний <i>Элементы практической подготовки</i> Отработка навыков применения знаний проведения испытаний надежности технических устройств и их влияние на обеспечение безопасности системы.	Контрольная опрос	1	1
7	Раздел 7 «Основы теории и практики техногенного риска»	Практическое занятие №15 «Определение показателей техногенного риска» <i>Элементы практической подготовки</i> Отработка навыков применения знаний оценивания факторов риска, определения показателей техногенного риска.	Контрольный опрос	1	1
8	Раздел 8 «Методы анализа риска»	Практическое занятие № 16 «Изучение качественных и количественных методов анализа риска» <i>Элементы практической подготовки</i> Отработка навыков применения знаний качественных и количественных методов анализа риска, понятия «приемлимый риск»	Контрольная работа	1	1
<b>ИТОГО</b>				<b>14</b>	<b>14</b>

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/форма обучения	
			заочно	заочно
			2019	2020
1	Раздел 1 «Основные понятия теории надежности технических систем»	Подготовка к практическим занятиям	19	19
2	Раздел 2 «Критерии надежности технических объектов»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	19	19
3	Раздел 3 «Теоретические законы распределения отказов»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	19	19
4	Раздел 4 «Расчет показателей надежности сложных технических систем»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	22,8	22,8

5	Раздел 5 «Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	19	19
6	Раздел 6 «Методы обеспечения надежности сложных систем»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	19	19
7	Раздел 7 «Основы теории и практики техногенного риска»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	19	19
8	Раздел 8 «Методы анализа риска»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	19	19
ИТОГО			155,8	155,8
Контактные часы на промежуточную аттестацию			0,2	0,2

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1. Подготовка к практическим занятиям № 1	Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сквородин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – 81 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a>
	Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по под-	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a>

	<p>писке. – URL:  <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.</p>	
	<p>Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 424 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a></p>
<p>Раздел 2. Подготовка к практическим занятиям № 1, 2</p>	<p>Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сквородин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – 81 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a></p>
	<p>Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a> (дата обращения:</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a></p>

	05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.		
	<p>Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 424 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a></p>	
	<p>Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a></p>	
	<p>Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 424 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a></p>	
Раздел 3. Подготовка к практическим занятиям № 1, 2, 3	Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск :	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page">https://biblioclub.ru/index.php?page</a></p>	

	<p>учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сквородин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – 81 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p> <p>Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.</p> <p>Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 424 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">=book&amp;id=480390</a></p> <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a></p> <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a></p>
<p>Раздел 4. Подготовка к практическим занятиям № 1, 2, 3, 4</p>	<p>Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сквородин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a></p>

	<p>государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – 81 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>	
	<p>Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a></p>
	<p>Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 424 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a></p>
<p>Раздел 5. Подготовка к практическим занятиям № 1, 2</p>	<p>Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сковородин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис». – Санкт-Петербург : Санкт-</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a></p>

	<p>Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – 81 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>	
	<p>Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a></p>
	<p>Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 424 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a></p>
<p>Раздел 6. Подготовка к практическим занятиям № 1, 2</p>	<p>Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сковородин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – 81 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a></p>

	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>	
	<p>Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a></p>
	<p>Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 424 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a></p>
<p>Раздел 7. Подготовка к практическим занятиям № 1</p>	<p>Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сковородин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – 81 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a></p>
	<p>Чепегин, И. В. Надежность техни-</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page">https://biblioclub.ru/index.php?page</a></p>

	<p>ческих систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">=book&amp;id=500621</a></p>
	<p>Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 424 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a></p>
<p>Раздел 8. Подготовка к практическим занятиям № 1</p>	<p>Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сковородин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – 81 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a></p>
	<p>Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический уни-</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a></p>

	<p>верситет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.</p>	
	<p>Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 424 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a></p>

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ОК-15	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков. основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.

Номер/ индекс компетен- ции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ОПК-1	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения технологической безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков.	выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.
ПК-9	готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков.	выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.
ПК-17	способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков.	выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.
ПК-18	готовность осуществлять проверки безопасного	основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат	выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки	владения методами расчета надежности и оценки риска с применением со-

Номер/ индекс компетен- ции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
	состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков.	исходной информации; проводить испытание техники на надежность; оценивать возникающие риски.	временных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.

## 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются: «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

### 5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	Не зачтено	Зачтено		
<b>I этап, Знать</b> основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков. ОК-15	<b>Фрагментарные знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков. <b>/ Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы,</b> знания основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.	Сформированные и систематические знания основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.
<b>II этап, Уметь</b> выполнять расче-	<b>Фрагментарное умение</b> выполнять	<b>В целом успешное, но не систе-</b>	<b>В целом успешное, но содержащее отдель-</b>	<b>Успешное и систематическое</b>

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	Не зачтено	Зачтено		
ты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски. ОК-15	расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски./ <b>Отсутствие умений</b>	<b>матическое умение</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	<b>ные пробелы умение</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	<b>умение</b> самостоятельно выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.
III этап, Владеть навыками владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования. ОК-15	<b>Фрагментарное применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования./ <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> навыков владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.	<b>Успешное и систематическое применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.
I этап, Знать основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков. ОПК-1	<b>Фрагментарные знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков. <b>/ Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы,</b> знания основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.	<b>Сформированные и систематические знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.
III этап, Уметь выполнять расчеты показателей надежности при	<b>Фрагментарное умение</b> выполнять расчеты показателей надежности	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> выполнять	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> выполнять расчеты	<b>Успешное и систематическое умение</b> самостоятельно выполнять

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	Не зачтено	Зачтено		
различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски. ОПК-1	при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски./ <b>Отсутствие умений</b>	расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.
III этап, Владеть навыками владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования. ОПК-1	<b>Фрагментарное применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования./ <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> навыков владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.	<b>Успешное и систематическое применение</b> навыков владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.
I этап, Знать основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков. ПК-9	<b>Фрагментарные знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков. / <b>Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы,</b> знания основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.	Сформированные и систематические знания основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.
II этап, Уметь выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки	<b>Фрагментарное умение</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> выполнять расчеты показателей надежности	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных	<b>Успешное и систематическое умение</b> самостоятельно выполнять расчеты показателей надежности

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	Не зачтено	Зачтено		
исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски. ПК-9	исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски./ <b>Отсутствие умений</b>	при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.
<b>IIII этап, Владеть навыками</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования. ПК-9	<b>Фрагментарное применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования./ <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> навыков владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.	<b>Успешное и систематическое применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.
<b>I этап, Знать</b> основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков. ПК-17	<b>Фрагментарные знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков. / <b>Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.	Сформированные и систематические знания основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.
<b>II этап, Уметь</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить	<b>Фрагментарное умение</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки	<b>Успешное и систематическое умение</b> самостоятельно выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	Не зачтено	Зачтено		
испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски. ПК-17	испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски./ <b>Отсутствие умений</b>	исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	ции; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.
II этап, Владеть навыками владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования. ПК-17	<b>Фрагментарное применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования./ <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> навыков владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение</b> навыков владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.	<b>Успешное и систематическое применение</b> навыков владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.
I этап, Знать основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков. ПК-18	<b>Фрагментарные знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков. / <b>Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные знания</b> основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы,</b> знания основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.	Сформированные и систематические знания основных положений теории надежности технических систем; понятийного и исследовательского аппарата теории надежности; методологии определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирования рисков.
II этап, Уметь выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надеж-	<b>Фрагментарное умение</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техни-	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить	<b>Успешное и систематическое умение</b> самостоятельно выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	Не зачтено	Зачтено		
ность; оценивать возникающие риски. ПК-18	оценивать возникающие риски./ <b>Отсутствие умений</b>	испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.	надежность; оценивать возникающие риски.	испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.
III этап, Владеть навыками владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования. ПК-18	<b>Фрагментарное применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования./ <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> навыков владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.	<b>Успешное и систематическое применение навыков</b> владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.

### 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2.	Контрольная работа	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы контрольных работ

#### 5.3.1 Контрольные вопросы по практическим занятиям (РАЗДЕЛАМ)

##### Раздел 1 Основные понятия теории надежности технических систем

1. Причины обострения проблемы надёжности устройств и систем.
2. Основные понятия и определения теории надёжности технических изделий.
3. Понятия отказа, классификация отказов электронных устройств и систем.
4. Причины отказов устройств и систем.
5. Схемы соединения элементов в устройстве с точки зрения надёжности.

## **Раздел 2 Критерии надежности технических объектов**

1. Показатели надёжности элементов устройств и систем.
2. Показатели безотказности.
3. Вероятность безотказной работы.
4. Интенсивность отказов.
5. Лямбда-характеристика электронных устройств.
6. Гамма-процентная наработка до отказа.
7. Среднее время безотказной работы.
8. Нарботка на отказ.
9. Параметр потока отказов.
10. Минимальная наработка (до отказа, на отказ).
11. Показатели ремонтпригодности.
12. Среднее время восстановления и вероятность восстановления.
13. Гамма-процентное время восстановления и трудоёмкость восстановления.
14. Показатели долговечности.
15. 2. Инженерный пересчёт гамма-процентных показателей долговечности и сохраняемости.
16. Комплексные показатели надёжности.

## **Раздел 3 Теоретические законы распределения отказов**

1. Модели законов распределения времени до отказа технических изделий.
2. Характеристика экспоненциальной модели.
3. Характеристика модели Вейбулла.
4. Характеристика нормальной модели.
5. Характеристика логарифмически нормальной модели.
6. Интенсивность отказов как основная характеристика надёжности элементов изделий радиоэлектроники и приборостроения.
7. Коэффициенты электрической нагрузки элементов.
8. Определение коэффициентов электрической нагрузки типовых элементов.
9. Краткая характеристика надёжности элементов.
10. Учёт влияния на надёжность элементов электрического режима, условий работы, конструктивно-технических и др. особенностей.
11. Характеристика общих поправочных коэффициентов моделей расчёта эксплуатационной надёжности элементов.

## **Раздел 4 Расчет показателей надежности сложных технических систем**

1. Пересчёт ресурса элементов с учётом электрического режима и температуры.
2. Расчёт норм надёжности на составные части устройств и систем.
3. Оценка показателей надёжности проектируемых устройств.
4. Характеристика методов расчёта надёжности устройств.
5. Ориентировочный (предварительный) расчёт показателей надёжности проектируемых устройств.
6. Уточнённый (окончательный) расчёт показателей надёжности устройств.
7. Принципы расчёта безотказности устройств с учётом цикличности работы.
8. Физическая трактовка результатов расчёта надёжности устройств.

## **Раздел 5 Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем**

1. Резервирование как метод повышения надёжности устройств и систем.

2. Модели расчёта эксплуатационной надёжности ИМС. отечественного производства.
3. Модели расчёта эксплуатационной надёжности ИМС иностранного производства.
4. Модели расчёта эксплуатационной надёжности ППП. отечественного производства.
5. Модели расчёта эксплуатационной надёжности элементов коммутации отечественного производства.
6. Характеристика постоянного резервирования.
7. Оценка показателей безотказности устройств и систем при наличии постоянного резервирования.
8. Характеристика резервирования замещением.
9. Оценка показателей безотказности устройств и технических систем при наличии резервирования замещением.

### **Раздел 6 Методы обеспечения надёжности сложных систем**

1. Расчёт надёжности технической системы по схеме расчёта надёжности (СРН).
2. Расчёт вероятности безотказной работы технической системы методом прямого перебора её работоспособных состояний.
3. Расчёт вероятности защиты объекта с помощью технической системы безопасности.
4. . Общая характеристика методов обеспечения надёжности устройств и систем на этапе проектирования.
5. Априорное ограничение нагрузки элементов как метод повышения надёжности электронных устройств.

### **Раздел 7 Основы теории и практики техногенного риска**

1. Выбор коэффициентов нагрузки с учётом производственного разброса параметров элементов и питающих напряжений.
2. Схемотехнические методы повышения надёжности устройств и систем.
3. Квazarезервирование как метод повышения надёжности устройств и систем.
4. Основные принципы проектирования э устройств и систем с учётом обеспечения ремонтотпригодности.
5. Общая характеристика методов обеспечения надёжности устройств и технических систем на этапе производства.
6. Тренировка как способ отбраковки потенциально ненадёжных элементов.
7. Технологический прогон как метод повышения надёжности устройств

### **Раздел 8 Методы анализа риска**

1. Повышение надёжности технических средств и систем обеспечения безопасности методами индивидуального прогнозирования.
2. Показатели качества процедуры прогнозирования.
3. Эвристическое прогнозирование.
4. Характеристика индивидуального прогнозирования надёжности устройств и систем методом экстраполяции параметра.
5. Общая характеристика индивидуального прогнозирования надёжности технических изделий методом распознаванием образов.

#### **5.3.2 Темы докладов и рефератов по дисциплине Надёжность технических систем и техногенный риск:**

1. Методические основы исследования надёжности и эффективности.
2. Организационные основы обеспечения надёжности техники.

3. Терминология в области надежности.
4. Математические основы надежности.
5. Надежность невосстанавливаемых систем.
6. Надежность восстанавливаемых систем.
7. Метод Монте-Карло.
8. Методологические основы исследования эффективности в технике.
9. Моделирование и оценивание эффективности технических систем.
10. Применение методов теории подобия и моделирования в машиностроении.
11. Обеспечение надежности радиоэлектронных систем.
12. Экспериментальная отработка конструкций.
13. Проектирование систем и задачи исследования надежности.
14. Расчет надежности элементов последовательных систем.
15. Расчет надежности систем с временной избыточностью.
16. Обеспечение надежности машин и механических систем.
17. Испытание изделий. Общие положения. Требования к надежности изделий, к методам испытаний.
18. Оценка надежности изделий по результатам испытаний (экспериментальные методы).
19. Оценка надежности систем по результатам испытаний их элементов (расчетно-экспериментальные методы).
20. Планирование и оценка завершенности экспериментальной отработки.
21. Принципы и методы контроля и оценки качества и надежности продукции при ее производстве.
22. Модели и методы в задачах исследования качества и надежности технологических процессов и средств производства.
23. Показатели эксплуатации технических систем. Показатели надежности по результатам эксплуатации.
24. Методы эксплуатации, ремонта и технического обслуживания систем.
25. Показатели ремонтпригодности технических систем.
26. Основные построения технических средств автоматизированного контроля и диагностики сложных систем.
27. Техническая диагностика – как метод обеспечения надежности систем.
28. Технические средства диагностирования.
29. Влияние внешних факторов на надежность сложных технических систем.
30. Резервирование – метод повышения надежности.
31. Обеспечения надежности программного обеспечения.

Критерии оценки уровня усвоения компетенций для дисциплины Надежность технических систем и техногенный риск по рефератам

Оценка (уровень освоения компетенций)	Профессиональные компетенции	Отчетность
«Отлично» (высокий)	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом. Выражена способность к профессиональ-	Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями.

	ной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	
«Хорошо» (нормальный)	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 3 негрубых ошибок, не влияющий на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с проектом, но недостаточно полно.	Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками.
«Удовлетворительно» (минимальный, пороговый)	Уровень недостаточно высок. Допущено до 5 ошибок, не существенно влияющих на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с проектом.	Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты
«Неудовлетворительно» (ниже порогового уровня)	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.	Документация не сдана.

### 5.3.3 Задания для подготовки к зачёту

**ОК-15** готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

#### *Знать*

основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков.

#### **Вопросы для оценивания результатов обучения в виде знаний**

1. Причины обострения проблемы надёжности устройств и систем.
2. Основные понятия и определения теории надёжности технических изделий.
3. Понятия отказа, классификация отказов электронных устройств и систем.
4. Причины отказов устройств и систем.
1. 5..Схемы соединения элементов в устройстве с точки зрения надёжности.
2. Показатели надёжности элементов устройств и систем.
3. Показатели безотказности.
4. Вероятность безотказной работы.
5. Интенсивность отказов.
6. Лямбда-характеристика электронных устройств.
7. Гамма-процентная наработка до отказа.
8. Среднее время безотказной работы.
9. Нарботка на отказ.
10. Параметр потока отказов.
11. Минимальная наработка (до отказа, на отказ).
12. Показатели ремонтпригодности.
13. Среднее время восстановления и вероятность восстановления.
14. Гамма-процентное время восстановления и трудоёмкость восстановления.
15. Показатели долговечности.
16. Инженерный пересчёт гамма-процентных показателей долговечности и сохраняемости.
17. Комплексные показатели надёжности.

#### **Уметь**

выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.

### **Задания для оценивания результатов обучения в виде умений:**

#### **Ситуационная задача**

Определить коэффициент технического использования устройства, если за рассматриваемый период суммарная наработка изделия составила 3460 час, суммарное время, затраченное на восстановление – 430 час, на ремонт – 210 час и техническое обслуживание – 90 час.

#### **Ситуационная задача**

Определить какова должна быть средняя наработка до отказа изделия, имеющего экспоненциальное распределение наработки до отказа, чтобы вероятность безотказной работы была не менее 0,95 в течении наработки  $t = 500$  час.

#### **Навык / Опыт деятельности**

владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.

#### **Практическое задание**

Наработка до отказа партии подшипников имеет распределение Вейбулла с параметром  $\alpha = 1,6$ . Вероятность безотказной работы партии подшипников в течение наработки  $t = 120$  часов равна 0,97. Определить интенсивность отказов в период времени 120 часов и среднюю наработку до первого отказа.

#### **Практическое задание**

Система состоит из четырех устройств. Вероятности безотказной работы каждого из устройств в течение 150 часов равны  $p_1 = 0,97$ ;  $p_2 = 0,92$ ;  $p_3 = 0,95$ ;  $p_4 = 0,89$ . Справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо найти среднюю наработку до первого отказа системы.

**ОПК-1** способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

#### ***Знать***

основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков.

### **Задания для оценивания результатов обучения в виде умений:**

1. Модели законов распределения времени до отказа технических изделий.
2. Характеристика экспоненциальной модели.
3. Характеристика модели Вейбулла.
4. Характеристика нормальной модели.
5. Характеристика логарифмически нормальной модели.
6. Интенсивность отказов как основная характеристика надёжности элементов изделий радиоэлектроники и приборостроения.
7. Коэффициенты электрической нагрузки элементов.
8. Определение коэффициентов электрической нагрузки типовых элементов.

9. Краткая характеристика надёжности элементов.
10. Учёт влияния на надёжность элементов электрического режима, условий работы, конструктивно-технических и др. особенностей.
11. Характеристика общих поправочных коэффициентов моделей расчёта эксплуатационной надёжности элементов.

### **Уметь**

выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.

### **Задания для оценивания результатов обучения в виде умений:**

#### **Ситуационная задача**

Суммарная наработка изделия составила за период наблюдений 690 час, суммарное время восстановления после 5 отказов - 50 час, время, затраченное на ремонт – 35 час, на техобслуживание – 12 час. Определить коэффициенты готовности и технического использования.

#### **Ситуационная задача**

Какова будет интенсивность, частота отказов и вероятность безотказной работы за время работы изделия 230 час, если при экспоненциальном законе распределения отказов его средняя наработка до отказа составила 1200 час.

### **Навык / Опыт деятельности**

владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования

#### **Практическое задание**

Определить время работы изделия, если при вероятности отказа 0,1, интенсивность отказов постоянна и составляет 0,0017 1/час. Определить частоту отказов и наработку изделия до отказа.

#### **Практическое задание**

Произвести наблюдения за работой всех изделий для определения наработки на отказ.

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

### ***Знать***

основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков.

### **Задания для оценивания результатов обучения в виде умений:**

1. Расчёт норм надёжности на составные части устройств и систем.
2. Оценка показателей надёжности проектируемых устройств.
3. Характеристика методов расчёта надёжности устройств.
4. Ориентировочный (предварительный) расчёт показателей надёжности проектируемых устройств.
5. Уточнённый (окончательный) расчёт показателей надёжности устройств.
6. Принципы расчёта безотказности устройств с учётом цикличности работы.
7. Физическая трактовка результатов расчёта надёжности устройств.

### **Уметь**

выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.

### **Задания для оценивания результатов обучения в виде умений:**

#### **Ситуационная задача**

Определить коэффициент технического использования устройства, если до начала наблюдений устройство проработало 510 час, к концу наблюдения наработка составила 4210 ч., суммарное время, затраченное на восстановление – 380 час, на ремонт – 231 час и техническое обслуживание – 82 часа.

#### **Ситуационная задача**

Вероятность безотказной работы изделия в течении 400 час равна 0,96. Определить интенсивность отказов, частоту отказов и среднюю наработку до отказа, если закон надежности - экспоненциальный.

#### **Навык / Опыт деятельности**

владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.

#### **Практическое задание**

Для системы, состоящей из 8100 элементов определить среднюю наработку до отказа, частоту отказов и вероятность безотказной работы системы в течение 150 ч., отказ каждого из которых ведет к отказу системы. Средняя интенсивность отказов элементов равна  $0,2 \cdot 10^{-4}$  1/ч.

#### **Практическое задание**

Произвести наблюдения за работой всех изделий для определения наработки на отказ. За весь период наблюдений работы устройства было зарегистрировано 27 отказов. До начала наблюдений устройство проработало 312 ч, к концу наблюдения наработка составила 3140 ч. Суммарное время восстановления работоспособности устройства после отказов составило 1848 час. Определить коэффициент готовности устройства

**ПК-17** способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

#### ***Знать***

основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков.

### **Задания для оценивания результатов обучения в виде умений:**

1. Выбор коэффициентов нагрузки с учётом производственного разброса параметров элементов и питающих напряжений.
2. Схемотехнические методы повышения надёжности устройств и систем.
3. Квасерезервирование как метод повышения надёжности устройств и систем.
4. Основные принципы проектирования э устройств и систем с учётом обеспечения ремонтпригодности.
5. Общая характеристика методов обеспечения надёжности устройств и технических систем на этапе производства.
6. Тренировка как способ отбраковки потенциально ненадёжных элементов.
7. Технологический прогон как метод повышения надёжности устройств

#### **Уметь**

выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.

### **Задания для оценивания результатов обучения в виде умений:**

#### **Ситуационная задача**

На испытание поставлено  $N_0$  изделий. За время  $t$  час вышло из строя  $n(t)$  штук изделий. За последующий интервал времени  $\Delta t$  вышло из строя  $n(\Delta t)$  изделий. Необходимо вычислить вероятность безотказной работы за время  $t$  и  $t+\Delta t$ , частоту отказов и интенсивность отказов на интервале  $\Delta t$ . Исходные данные для решения задачи и ответы приведены в табл. 1.

$N_0$	$t$	$\Delta t$	$n(t)$	$n(\Delta t)$
10	1000	100	3	1

### **Ситуационная задача**

В течение некоторого времени проводилось наблюдение за работой  $N_0$  экземпляров восстанавливаемых изделий. Каждый из образцов проработал  $t_i$  [час] и имел  $n_i$  отказов. Требуется определить наработку на отказ по данным наблюдения за работой всех изделий.

$n_1$	$t_1$	$n_2$	$t_2$	$n_3$	$t_3$	$n_4$	$t_4$
32	4 000	24	3 480	16	2 080	—	—

### **Навык / Опыт деятельности**

владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.

### **Практическое задание**

В течение заданного времени провести наблюдение за работой  $N_0$  экземпляров восстанавливаемых изделий. Каждый из образцов проработал  $t_i$  [час] и имел  $n_i$  отказов. Определить наработку на отказ по данным наблюдения за работой всех изделий.

$n_1$	$t_1$	$n_2$	$t_2$	$n_3$	$t_3$	$n_4$	$t_4$
10	1020	26	3 120	24	3 480	18	2700

### **Практическое задание**

В период наблюдения за работой устройства имели место 6 отказов. Время работы до 1-го отказа составили 240 час, между первым и вторым – 210 час, между 2-м и 3-м – 235 час, между 3-м и 4-м – 215 час, между 4-м и 5-м – 205 час, между 5-м и 6-м – 185 час. Время восстановления после каждого отказа составило соответственно 1,8; 1,9; 2,1; 2,8, 1,5 и 1,65 час. Определить коэффициент готовности устройства за период наблюдения.

**ПК-18** готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

### ***Знать***

основные положения теории надежности технических систем; понятийный и исследовательский аппарат теории надежности; методологию определения источников опасностей и возможных последствий; ранжирование рисков.

### **Задания для оценивания результатов обучения в виде умений:**

1. Повышение надёжности технических средств и систем обеспечения безопасности методами индивидуального прогнозирования.
2. Показатели качества процедуры прогнозирования.
3. Эвристическое прогнозирование.
4. Характеристика индивидуального прогнозирования надёжности устройств и систем методом экстраполяции параметра.
5. Общая характеристика индивидуального прогнозирования надёжности технических изделий методом распознаванием образов.

### **Уметь**

выполнять расчеты показателей надежности при различных объемах выборки исходной информации; проводить испытания техники на надежность; оценивать возникающие риски.

### **Задания для оценивания результатов обучения в виде умений:**

#### **Ситуационная задача**

Пусть время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром  $\lambda = 2,1 \cdot 10^{-4}$  1/час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента  $P(t)$ ,  $f(t)$ ,  $T_{ср}$ , если  $t = 1500$  час.

#### **Ситуационная задача**

Вероятность отказа изделия за время работы 650 час равна 0,10. Определить интенсивность и частоту отказов, а также среднее время работы изделия до отказа при экспоненциальном законе надежности.

#### **Навык / Опыт деятельности**

владения методами расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; обработки статистических данных по надежности различных видов технологического оборудования.

#### **Практическое задание**

Спрогнозировать наработку до отказа партии подшипников, учитывая, что имеет место распределение Вейбулла с параметром  $\alpha = 1,6$ . Вероятность безотказной работы партии подшипников в течение наработки  $t = 120$  часов равна 0,97. Определить интенсивность отказов в период времени 120 часов и среднюю наработку до первого отказа.

#### **Практическое задание**

Необходимо найти среднюю наработку до первого отказа системы. Система состоит из четырех устройств. Вероятности безотказной работы каждого из устройств в течение 150 часов равны  $p_1 = 0,97$ ;  $p_2 = 0,92$ ;  $p_3 = 0,95$ ;  $p_4 = 0,89$ . Справедлив экспоненциальный закон надежности..

### **Критерии оценки на зачете**

**Оценка «зачтено»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по анализируемой тематике, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

**Оценка «не зачтено»** - ставится, если студент дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

### **Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации**

***ОК-15 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий***

*Задания закрытого типа:*

**1. Какие из перечисленных средств, относятся к средствам индивидуальной защиты?**

1. Респиратор.
2. Наушники.
3. Индивидуальный дозиметр.
4. Противогаз.

*Правильный ответ: 1,2,4.*

**2. При изготовлении сетчатых ограждений размер ячейки должен быть не более:**

1. 20x20 см.
2. 30x30 см.
3. 5x5 см.
4. 10x10 см.

*Правильный ответ 3.*

**3. Укажите способы защиты от производственного шума.**

1. Шумоподавление.
2. Применение защитных экранов.
3. Нанесение защитных обозначений.
4. Дистанционное управление производством.

*Правильный ответ: 1,2,4.*

**4. Средствами защиты от воздействия вибрации на работника являются:**

1. Диэлектрические коврики.
2. Специальные перчатки.
3. Виброзащитные накладки на рукоятки инструментов.
4. Защитные очки.

*Правильный ответ 2,3.*

**5. При каких значениях электростатического поля на рабочем месте время пребывания в нем не регламентируется?**

1. 80 кВ/м.
2. 60 кВ/м.
3. 40 кВ/м.
4. менее 20 кВ/м.

*Правильный ответ 4.*

*Задания открытого типа:*

**1. Наиболее опасным путем (петлей) поражения электрическим током считается петля \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: голова-ноги*

**2. Электрическое соединение металлических частей электрического устройства с заземленной точкой источника питания при помощи нулевого защитного проводника называют защитным \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: занулением*

**3 Состояние защищенности биосферы и человеческого общества, а на государственном уровне – государства, от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду называется \_\_\_\_\_ безопасностью.**

*Правильный ответ: экологическая*

**4. Средства защиты, конструктивно и функционально связанные с производственным процессом, производственным оборудованием, помещением, зданием, сооружением, производственной площадкой называют средствами \_\_\_\_\_ защиты.**

*Правильный ответ: коллективной.*

5. На предприятиях, применяющих в работе радиоактивные вещества, контроль облучения его персонала осуществляется службой \_\_\_\_\_ безопасности предприятия

*Правильный ответ: радиационной.*

6. Среда обитания, возникшая с помощью прямого или косвенного воздействия людей и технических средств на биосферу называется \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: техносфера.*

7. В первую очередь при одновременном заражении опасными веществами обеззараживаются \_\_\_\_\_ вещества.

*Правильный ответ: сильнодействующие ядовитые.*

8. Аппараты сухой и мокрой очистки, «циклоны», воздушные и тканевые фильтры применяются для очистки \_\_\_\_\_ выбросов

*Правильный ответ: газопылевых.*

9. Для тушения электроустановок, находящихся под напряжением, применяют \_\_\_\_\_ огнетушители.

*Правильный ответ: углекислотные, углекислотно-бромэтиловые.*

10. К первичным средствам тушения пожара относят \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: огнетушители.*

11. Авария, не связанная с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ или с их незначительной утечкой называется \_\_\_\_\_ авария.

*Правильный ответ: локальная.*

12. Вероятность отказа технических устройств с последствиями определенного уровня (класса) за определенный период функционирования опасного производственного объекта называется \_\_\_\_\_ риск.

*Правильный ответ: технический.*

13. Движущие машины и механизмы являются \_\_\_\_\_ опасными производственными факторами.

*Правильный ответ: физическими.*

14. Максимальная концентрация вещества в воздухе, которая при ежедневном воздействии в течение 8 часов (не более 41 часа в неделю) за весь период деятельности не вызывает заболеваний или отклонений в состоянии здоровья работающего и его потомства, называется \_\_\_\_\_ рабочей зоны.

*Правильный ответ: ПДК.*

15. Документ, в котором отражены характер и масштабы опасностей на промышленном объекте и мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и готовности к действиям в техногенных чрезвычайных ситуациях —

это \_\_\_\_\_ промышленной безопасности.

*Правильный ответ: декларация*

**ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности**

*Задания закрытого типа:*

**1. Укажите категории опасных и вредных производственных факторов, согласно ГОСТ 12.0.003**

1. Физические.
2. Химические.
3. Радиационные.
4. Биологические.
5. Психофизиологические.

*Правильный ответ: 1,2,4,5.*

**2. Укажите химические опасные и вредные производственные факторы**

1. Кислоты.
2. Едкие щелочи.
3. Дезинфицирующие средства.
4. Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны

*Правильный ответ: 1,2,3.*

**3. К каким категориям вредных и опасных производственных факторов относят повышенные уровни электромагнитных излучений.**

1. Физическим.
2. Химическим.
3. Биологическим.
4. Психофизиологическим.

*Правильный ответ: 1.*

**4. Укажите прибор, которым определяют загазованность воздуха рабочей зоны:**

1. Аспиратор.
2. Универсальный газоанализатор.
3. Люксметр.
4. Анемометр.

*Правильный ответ: 2*

**5. Предельно допустимая концентрация вредных веществ первого класса:**

1. ПДК до 0,1 мг / м<sup>3</sup>.
2. ПДК 1,1 — 10 мг / м<sup>3</sup>.
3. ПДК 0,1 — 1,1 мг / м<sup>3</sup>.
4. ПДК 1,1 — 5 мг / м<sup>3</sup>.
5. ПДК 0,1-1,0 мг / м<sup>3</sup>.

*Правильный ответ: 1*

*Задания открытого типа:*

**6. Фактор трудового процесса или среды, воздействие которого на при определенных условиях на работника может вызвать профессиональное заболевание, снижение работоспособности называют \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: вредным.*

7. Производственный фактор, способный стать причиной острого заболевания, резкого ухудшения здоровья или летального исхода является \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: опасным*

8. Светотехническая величина, которой оценивают освещение на рабочем месте называется \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: освещенность*

9. Частота звуковых колебаний измеряется в \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: герцах*

10. Опасность, связанная с источником ионизирующих излучений, называется \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: радиационная*

11. Переменный электрический ток силой 20-25 мА считается пороговым \_\_\_\_\_ током.

*Правильный ответ: неотпускающим*

12. Материальные потери из-за остановки хозяйственной деятельности и упущенной выгоды называют \_\_\_\_\_ ущербом

*Правильный ответ: косвенным*

13. Этап, на котором начинается исследование устойчивости объекта называют \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: проектирование.*

14. Прибор, при помощи которого измеряют освещенность рабочих поверхностей называется \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: люксметр*

15. Напряжение \_\_\_\_\_ В считается безопасным для переносных светильников и инструментов.

*Правильный ответ: 36*

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

*Задания закрытого типа:*

1. Как называется процедура установления соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности установленным экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта:

1. Экологическая экспертиза.
2. Экологическая паспортизация.
3. Экологический мониторинг.
4. Экологическая сертификация.

*Правильный ответ: 1.*

2. Укажите участки биосферы, измененные влиянием технических средств человека:

1. Техносфера.
2. Ноосфера.

3. Литосфера.

4. Стратосфера.

*Правильный ответ: 1.*

**3. Как называется процедура распознавания и количественная оценка негативных воздействий среды обитания?**

1. Идентификация опасностей.

2. Ликвидация опасностей.

3. Защита от опасностей.

4. Определение риска.

*Правильный ответ: 1.*

**4. Как называют возникновение в среде новых, чуждых для данной среды физических, химических или биологических компонентов или превышение естественного уровня их концентраций в среде, приводящее к негативным последствиям?**

1. Эрозия.

2. Стихийное бедствие.

3. Загрязнение.

4. Интродукция.

*Правильный ответ: 3.*

**5. Что входит в понятие «защита окружающей среды»?**

1. Неукоснительное соблюдение требований безопасности.

2. Достижение техносферной безопасности.

3. Комплекс научных и практических знаний, направленных на сохранение качественного состояния биосферы.

*Правильный ответ: 3.*

*Задания открытого типа:*

**1. Опасности обусловленные климатическими явлениями, естественной освещенностью, стихийными явлениями происходящими в биосфере называют \_\_\_\_\_ опасности.**

*Правильный ответ: естественные.*

**2. Для объекта основным планирующим документом по предупреждению и ликвидации ЧС является \_\_\_\_\_ действий объекта по предупреждению и ликвидации ЧС;**

*Правильный ответ: план.*

**3. Источниками техногенных опасностей являются элементы \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: техносферы*

**4. Вытекание АХОВ при разгерметизации емкости для его хранения называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: пролив.*

**5. Часть пространства, в котором происходит подготовка горючих веществ к горению (подогрев, испарение, разложение) и их горение является зоной \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: горения.*

6. Комплекс мероприятий по наблюдению и контролю за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов, прогнозированию и профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) называется \_\_\_\_\_ ЧС.

*Правильный ответ: предупреждением.*

7. Предельно допустимые потоки вещества и предельно допустимые излучения энергии источниками загрязнения среды обитания являются критериями \_\_\_\_\_ источника воздействия на среду обитания.

*Правильный ответ: экологичности.*

8. Система управления природопользованием и охраной окружающей среды, основанная на комплексном учете экологических факторов, с целью сочетания рационального, ресурсосберегающего природопользования и устойчивого экономического развития называется \_\_\_\_\_ менеджмент.

*Правильный ответ: экологический.*

9. Комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния деятельности человека на окружающую среду (природу) и предотвращения её деградации называется \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: охрана окружающей среды.*

10. Объектом правовой охраны в соответствии с экологическим законодательством является \_\_\_\_\_ среда.

*Правильный ответ: природная.*

11. Привнесение в экосистему источников энергии (тепла, света, шума) называют \_\_\_\_\_ загрязнением.

*Правильный ответ: физическим.*

12. Норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который определяется как объем или масса химического вещества либо смеси химических веществ в расчете на единицу пробега транспортного средства или единицу произведенной работы двигателя передвижного источника называют \_\_\_\_\_ норматив выброса.

*Правильный ответ: технический.*

13. Основным документом, который составляется на опасные отходы I-IV классов опасности, является \_\_\_\_\_ опасных отходов.

*Правильный ответ: паспорт.*

14. Лица, допущенные к обращению с опасными отходами, обязаны иметь профессиональную подготовку по обращению с опасными отходами, подтвержденную \_\_\_\_\_ на право работы с отходами I-IV класса опасности.

*Правильный ответ: свидетельствами (сертификатами).*

15. Должностные лица организации за нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов, если это повлекло за собой причинение существенного вреда здоровью человека или окружающей среде могут быть привлечены к \_\_\_\_\_ ответственности.

*Правильный ответ: уголовной.*

**ПК-17 способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска**

*Задания закрытого типа:*

**1. Исходя из факторов, влияющих на безопасность работников, опасные зоны бывают:**

1. Стабильные.
2. Нестабильные.
3. Постоянные.
4. Потенциальные.

*Правильный ответ: 3,4.*

**2. Укажите верный порядок определения опасной зоны при работе на высоте:**

1. Определить длину и ширину рабочего пространства.  
2. Найти размеры горизонтальной проекции зоны, находящейся под рабочим пространством.

3. Рассчитать расстояние безопасности.
4. Определить удаленность (высоту) рабочей площади.
5. Найти границы опасной зоны.

*Правильный ответ: 1,2,4,3,5.*

**3. Укажите, какие цвета используют для визуализации опасных участков**

1. Красный.
2. Синий.
3. Зеленый.
4. Желтый.
5. Черный.

*Правильный ответ: 1,2, 3,4.*

**4. Как выделяют границы опасных зон**

1. Горизонтальной разметкой.
2. Вертикальной разметкой.
3. Специальными знаками.
4. Всеми перечисленными способами.

*Правильный ответ: 4.*

**5. Граница опасной зоны в местах прохождения временных электрических сетей определяется:**

1. Пространством, в пределах которого можно коснуться тоководов монтируемыми длинномерными деталями.

2. Опасная зона в этом случае определяется максимальной длиной детали плюс 1 м.

3. Опасная зона в этом случае определяется максимальной длиной детали.

*Правильный ответ: 1,2.*

*Задания закрытого типа:*

**1. Количественную величину возможности определенных событий приносить вред человеку, мера опасности, характеризующая вероятность или частоту проявления опасности и последствий ее реализации за определенный промежуток времени называют**

---

*Правильный ответ: риском.*

2. Сочетание вероятности и последствий наступления неблагоприятного события для конкретного индивидуума, характеризующее реализацию опасности определенного вида деятельности для личности называют \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: индивидуальным риском*

3. Вероятность травмирования или гибели двух и более человек от воздействия опасных и вредных производственных факторов называют \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: коллективным риском*

4. Минимальная величина риска, которая достижима по техническим, экономическим и технологическим возможностям, т.е. такой низкий уровень смертности, травматизма или инвалидности людей, который не влияет на экономические показатели предприятия, отрасли экономики или государства является \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: приемлемым риском*

5. Зона, в которой допустимое для населения значение индивидуального риска от любой формы деятельности не должно превышать величину  $10^{-6}$  смертей на одного человека в год, называется зоной \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: приемлемого риска*

6. Зона, в которой при вероятности более  $10^{-3}$  сосредоточены наиболее вероятные причины, по которым погибает подавляющее большинство людей, является зоной \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: неприемлемого риска*

7. Область рабочего пространства, где существует высокий риск нанесения ущерба здоровью и жизни работников называют \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: опасной зоной*

8. Вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера – это \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: экологический риск*

9. Если границы опасных зон не указаны в документации, то их определяют лица ответственные за \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: организацию и производство работ*

10. Работодатель обеспечивает регулярную проверку исправности систем обеспечения безопасности работ на высоте с периодичностью, указанной \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: в эксплуатационной документации*

11. Работы, при выполнении которых имеется или может возникнуть производственная опасность вне связи с характером выполняемой работы являются работами \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: повышенной опасности*

12. Места вблизи незаземленных токоведущих частей электроустановок относятся к зонам постоянно действующих \_\_\_\_\_ производственных факторов

*Правильный ответ: опасных*

**13. Мера риска, балльная и/или вербальная, ранжирующая по шкале порядка место данного риска среди других рисков называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: степень риска*

**14. Самопроизвольное высвобождение и распространение опасности или ее источника из ограниченного пространства первоначальной локализации называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: делокализация*

**15. Наиболее часто применяемыми методами выявления, анализа, оценки и оценивания риска для обеспечения безопасного выполнения работ в сфере безопасности труда являются \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: качественные методы*

**ПК-18 готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации**

*Задания закрытого типа:*

**1. Какой путь поступления вредных веществ в организм человека наиболее опасен?**

1. Через неповрежденные кожные покровы.
2. Через слизистые оболочки.
3. Через органы дыхания.

*Правильный ответ 3.*

**2. Какое желаемое состояние объектов защиты?**

1. Безопасное.
2. Допустимое.
3. Комфортное.
4. Опасное.

*Правильный ответ 1.*

**3. Перечислите возможные виды защиты работников от воздействия вредных и опасных производственных факторов.**

1. Искусственные средства защиты.
2. Организационные мероприятия.
3. Организационно-технические мероприятия.
4. Технические средства защиты.

*Правильный ответ 2,3,4.*

**4. Какие средства индивидуальной защиты обязан применять электротехнический персонал при работе на электроустановке до 1000 В?**

1. Инструмент с изолирующими рукоятками.
2. Диэлектрические перчатки.
3. Индивидуальные экранирующие комплекты.
4. Шлем.

*Правильный ответ 1,2.*

**5. Допускается ли последовательное соединение к заземляющему или нулевому защитному проводнику?**

1. Не допускается.
2. Допускается.
3. Допускается, если сопротивление электроустановок не превышает нормы.
4. Допускается, если число электроустановок не превышает нормы.

*Правильный ответ 1.*

*Задания открытого типа:*

**1. Работники, работающие в условиях повышенной опасности, проходят психиатрическое освидетельствование не реже одного раза в \_\_\_\_\_ лет.**

*Правильный ответ: пять.*

**2. Напоминание в виде знаков безопасности является \_\_\_\_\_ видом защиты**

*Правильный ответ: Организационно-техническим.*

**3. На работах с вредными и опасными производственными факторами и на работах с особо температурными условиями или связанными с загрязнением работник должен обеспечиваться средствами \_\_\_\_\_ защиты**

*Правильный ответ: индивидуальной*

**4. Основным поражающим фактором в случае соприкосновения человека с электрическим током является \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: сила тока.*

**5. Расстояние от места проведения огневых работ, на котором должны размещаться ацетиленовые генераторы составляет не менее \_\_\_\_\_ метров.**

*Правильный ответ 10.*

**6. Переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования, пожарный инвентарь, покрывала для изоляции очага возгорания относят к \_\_\_\_\_ первичным средствам пожаротушения.**

*Правильный ответ: первичным.*

**7. Обеспечить место проведения огневых работ первичными средствами пожаротушения обязано лицо \_\_\_\_\_.**

*Правильный ответ: ответственное за проведение огневых работ.*

**8. Основным способом защиты населения при крупных чрезвычайных ситуациях техногенного характера является \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: эвакуация.*

**9. Комплекс организационных, лечебно-профилактических, санитарно-гигиенических, противоэпидемиологических и лечебно-эвакуационных мероприятий, направленных на предотвращение или ослабление воздействия на людей поражающих факторов источника ЧС называется \_\_\_\_\_ защита.**

*Правильный ответ: медицинская.*

**10. Система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: электробезопасность.*

**11. Электрическое соединение металлических частей корпуса оборудования с заземленным контуром называется \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: защитное заземление.*

**12. Самым эффективным и действенным методом защиты от воздействия шума является \_\_\_\_\_ его в источнике возникновения.**

*Правильный ответ: снижение.*

**13. Процесс узнавания опасностей и оценка будущих аварий на объектах производства, имущества или оценка ущерба окружающей среде называют \_\_\_\_\_ техногенного риска.**

*Правильный ответ: анализ.*

**14. Всеобщий анализ и мониторинг технических систем и операторов (персонала) технического объекта является одним из методов снижения \_\_\_\_\_.**

*Правильный ответ: техногенного риска.*

**15. Внутренние технические разрушения или техногенные аварии внутренние возникающие пожары (огненные торнадо) и производственные взрывы относят к \_\_\_\_\_.**

*Правильный ответ: внутренним техногенным рискам*

#### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине Надежность технических систем и техногенный риск проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее коррективке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольных работ);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

##### **5.4.1 График контрольных мероприятий текущего контроля**

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая	Месяц проведения контрольного мероприятия
--	-------------------------	-------------------------------	---	---

			игра и т.п.)	
Раздел 1 «Основные понятия теории надежности технических систем»	ОК-15,ОПК-1, ПК-9,ПК-17, ПК-18	1 этап, 2 этап, 3 этап	Контрольный опрос	Занятие № 1
Раздел 2 «Критерии надежности технических объектов»	ОК-15,ОПК-1, ПК-9,ПК-17, ПК-18	1 этап, 2 этап, 3 этап	Контрольный опрос	Занятие № 1
Раздел 3 «Теоретические законы распределения отказов»	ОК-15,ОПК-1, ПК-9,ПК-17, ПК-18	1 этап, 2 этап, 3 этап	Контрольный опрос	Занятие № 1 Занятие № 2
Раздел 4 «Расчет показателей надежности сложных технических систем»	ОК-15,ОПК-1, ПК-9,ПК-17, ПК-18	1 этап, 2 этап, 3 этап	Контрольный опрос	Занятие № 2 Занятие № 3
Раздел 5 «Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем»	ОК-15,ОПК-1, ПК-9,ПК-17, ПК-18	1 этап, 2 этап, 3 этап	Контрольный опрос	Занятие № 3
Раздел 6 «Методы обеспечения надежности сложных систем»	ОК-15,ОПК-1, ПК-9,ПК-17, ПК-18	1 этап, 2 этап, 3 этап	Контрольный опрос	Занятие № 4
Раздел 7 «Основы теории и практики техногенного риска»	ОК-15,ОПК-1, ПК-9,ПК-17, ПК-18	1 этап, 2 этап, 3 этап	Контрольный опрос	Занятие № 4 Занятие № 5
Раздел 8 «Методы анализа риска»	ОК-15,ОПК-1, ПК-9,ПК-17, ПК-18	1 этап, 2 этап, 3 этап	Контрольный опрос	Занятие № 5

**Устный опрос** – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

**Фронтальный опрос** проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса

преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

*Индивидуальный* опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

### **Критерии и шкалы оценивания устного опроса**

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанное на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; даёт логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

**Тестирование.** Основное достоинство *тестовой формы контроля* – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

### Критерии и шкалы оценивания тестов

Критерии оценки при текущем контроле	
процент правильных ответов	менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»);
процент правильных ответов	40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)
процент правильных ответов	60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)
процент правильных ответов	80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка «отлично»)

### Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
5	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями.
4	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками.
3	Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении.
2 и ниже	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в оформлении.

### Критерии и шкалы оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый ответ 5
Раскрытие	Проблема не	Проблема раскры-	Проблема раскры-	Проблема раскрыта

проблемы	раскрыта. Отсутствуют выводы.	та не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	та. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения зачета.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме устного опроса.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующую функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

#### Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача занятий к зачету	1 -е занятие	На лекциях, по электронной почте	Ведущий преподаватель
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
зачет	В сессию	Устно по заданиям	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	На зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель

Обучающемуся, имеющему уважительную причину возникновения академической задолженности (болезнь, болезнь члена семьи и необходимость ухода за ним, чрезвычайные обстоятельства и ситуации, иная причина), подтвержденную документально, распоряжением деканата устанавливается индивидуальный график ликвидации задолженностей на срок, соответствующий представленным основаниям. Если задолженность ликвидирована в установленный срок на «хорошо» и «отлично», обучающемуся назначается академическая стипендия.

По решению декана факультета, обучающемуся может быть предоставлена возможность ликвидации академической задолженности не более чем в течение года с момента образования задолженности

#### 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сковородин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – 81 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a>

<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480390</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.	
Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a>
<b>Дополнительная литература</b>	<b>Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС</b>
Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 424 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574734</a>

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области.	<a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>
Официальный портал правительства Ростовской области.	<a href="http://www.donland.ru">http://www.donland.ru</a>
Сетевое издание «Центр раскрытия корпоративной информации».	<a href="http://www.e-disclosure.ru">http://www.e-disclosure.ru</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Научная электронная библиотека «Лань»	<a href="http://www.e.lanbook.com">www/e.lanbook.com</a>
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент)	<a href="http://www.rupto.ru">http://www.rupto.ru</a>

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НЕТ РАЗДЕЛА

Дисциплина Надежность технических систем и техногенный риск, направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-15 - готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ОПК-1 - способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

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

ПК-17 - способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;

ПК-18 - готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

Промежуточная аттестация предполагает зачет.

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 6.4 РПД.

Выполнение индивидуальных типовых задач.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

**Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, опросу, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### Перечень лицензионного программного обеспечения

Windows Vista™ Russian OEM  
MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL  
MS Office 2007 Rus Acad Open  
Windows 10 Home Get  
Windows 8.1  
Office Standard 2013

### Перечень профессиональных баз данных

- 1) Информационно правовой портал «Гарант.ру». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/>
- 2) Нормативно-техническая документация. Бесплатная база ГОСТ. – Режим доступа: <https://docplan.ru/>

### Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
ЭБС «Лань». Издательство «Лань»	<a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>
Университетская библиотека Online	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red">http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Информационно-правовая система Консорциум кодекс	<a href="https://kodeks.ru/">https://kodeks.ru/</a>
Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Оснащённость и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
<p>Аудитория № 206 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проекционный экран (1) (переносной); ноутбук (переносной); специализированное учебное оборудование - манекен-тренажер сердечно-легочной реанимации (1) (переносной); костюм защитный – манекен (1) (переносной); аптечка (переносная); набор чертежных инструментов (1)(переносной); пирометр инфракрасный (1) (переносной); дозиметр радиоактивного фона (1)(переносной); измеритель уровня шума (1) (переносной); люксметр (1) (переносной); газоанализатор (1)(переносной); измеритель уровня электромагнитного фона (1)(переносной); средства индивидуальной защиты (противогазы (12 ) (переносные); самоспасатели (3 ) (переносные); респиратор (1 ) (переносной); костюмы защитные хлопчатобумажные (4) (переносные); шлем защитный (1 ) (переносной); компрессор (1) (переносной); комплект дыхательного аппарата ( 1) (переносной); дефибриллятор (1) (переносной); экспериментальная панель «Электробезопасность» (1) (переносной); термоанемометр (1) (переносной); вольтметры (3) (переносные); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - плакаты (6).</p> <p>MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>
<p>Аудитория № 208 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проекционный экран (1); проектор (1); стенды; ноутбук (переносной)); специализированное учебное оборудование - манекен-тренажер сердечно-легочной реанимации (1) (переносной); аптечка (переносная); набор чертежных инструментов (1) (переносной); костюм защитный – манекен (1) (переносной); пирометр инфракрасный (1) (переносной); дозиметр радиоактивного фона (1)(переносной); измеритель уровня шума (1) (переносной); люксметр (1) (переносной); газоанализатор (1)(переносной); измеритель уровня электромагнитного фона (1) (переносной); средства индивидуальной защиты (противогазы (12) (переносные); самоспасатели (3) (переносные); респиратор (1 ) (переносной); костюмы защитные хлопчатобумажные (4) (переносные); шлем защитный (1 ) (переносной); компрессор (1) (переносной); комплект дыхательного аппарата ( 1) (переносной); дефибриллятор (1) (пе-</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>

<p>переносной); экспериментальная панель «Электробезопасность» (1) (переносной); термоанемометр (1 ) (переносной); вольтметры (3) (переносные); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google ChromeСвободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	
<p>Аудитория № 210 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная (1).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проекторный экран (1); проектор (переносной) (1); стенды; ноутбук (переносной)); специализированное учебное оборудование - манекен-тренажер сердечно-легочной реанимации (1) (переносной); аптечка (переносная); набор чертежных инструментов (1) (переносной); костюм защитный – манекен (1) (переносной); пирометр инфракрасный (1) (переносной); дозиметр радиоактивного фона (1)(переносной); измеритель уровня шума (1) (переносной); люксметр (1) (переносной); газоанализатор (1)(переносной); измеритель уровня электромагнитного фона (1)(переносной); средства индивидуальной защиты (противогазы (12 ) (переносные); самоспасатели (3) (переносные); респиратор (1) (переносной); костюмы защитные хлопчатобумажные (4) (переносные); шлем защитный (1) (переносной); компрессор (1) (переносной); комплект дыхательного аппарата (1) (переносной); дефибриллятор (1) (переносной); экспериментальная панель «Электробезопасность» (1) (переносной); термоанемометр (1) (переносной); вольтметры (3) (переносные) ; учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google ChromeСвободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>
<p>Аудитория № 300 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 6</p>

<p>укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - телевизор (1); проекционный экран (1); ноутбук (переносной); проектор (переносной); специализированное учебное оборудование - манекен-тренажер сердечно-легочной реанимации (1) (переносной); костюм защитный – манекен (1) (переносной); аптечка (переносная), набор чертежных инструментов (1)(переносной), пирометр инфракрасный (1) (переносной); дозиметр радиоактивного фона (1)(переносной); измеритель уровня шума (1) (переносной); люксметр (1) (переносной); газоанализатор (1) (переносной); измеритель уровня электромагнитного фона (1)(переносной); газоанализатор (1) (переносной); средства индивидуальной защиты (противогазы (12) (переносные); самоспасатели (3 ) (переносные); респиратор (1) (переносной); костюмы защитные хлопчатобумажные (4) (переносные); шлем защитный (1) (переносной); компрессор (1) (переносной); комплект дыхательного аппарата ( 1) (переносной); дефибриллятор (1) (переносной); экспериментальная панель «Электробезопасность» (1) (переносной); термоанемометр (1) (переносной); вольтметры (3) (переносные); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - стенды (4); плакаты (1 ).</p> <p>MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	
<p>Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС Деканат Договор №6712 от 30.01.2020 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС«Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор №Ю-05284 от 13.09.2021г. ООО «СкайдНС»; Dr.Web Договор №</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>

<p>РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>	
<p>Аудитория № 209 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проекционный экран (1) (переносной); сетевой терминал (1); мониторы (5)) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, МФУ (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66159871 от 11.12.2015 OPEN 96166520ZZE1712 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2007 Лицензия № 42563717 от 03.08.2007 OPEN 62544085ZZE0908 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>
<p>Аудитория № 210а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (сейф (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбук (1); компьютер (1); Принтер (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>
<p>Аудитория № 212а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования.</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - видеоплеер (1); проектор (1); медиаплеер (1); нетбук (1); МФУ (1); компьютер (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>

<p>«Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	
<p>Аудитория № 293а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (стеллажи) (2).</p> <p>Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - дым машина (1); указатель высокого напряжения (1), газоанализатор (1), средства индивидуальной защиты (противогазы (12), самоспасатели (3), респиратор (1), костюмы защитные хлопчатобумажные (4), шлем защитный (1), компрессор (1), комплект дыхательного аппарата (1), дефибрилятор (1), экспериментальная панель «Электробезопасность» (1), электропила (1), термоанемометр (1), вискозиметр (1), мультиметр (2), преобразователь частоты (1), ручная шлифовальная машина (1), вольтметры (3), перфоратор (1)</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 6</p>
<p>Аудитория № 215 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (сейф (1), столы (3)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проектор (переносной) (1), ноутбуки (переносные) (3); специализированное учебное оборудование - приборы переносные и инструменты переносные: пирометр инфракрасный (1), дозиметр радиоактивного фона (1), измеритель уровня шума (1), люксметр (1), газоанализатор (1), измеритель уровня электромагнитного фона (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>