

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе  
«16» 01 2026 г.

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории надежности

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ бакалавриат

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электротехнические комплексы мехатронных и робототехнических систем

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 4 года

Институт \_\_\_\_\_ Инженерный

Кафедра разработчик РПД Общеинженерные и естественнонаучные дисциплины

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Мехатронные и робототехнические системы

Начальник  
учебно-методического управления

\_\_\_\_\_

Семенова Л.У.

Директор института

\_\_\_\_\_

Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_

Малсугенов Р.С.

Черкесск, 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	6
4.2.2. Лекционный курс .....	6
4.2.3. Лабораторный практикум .....	7
4.2.4. Практические занятия (не предполагаются).....	7
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ .....	10
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	11
5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ .....	11
5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ .....	12
5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	12
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы .....	14
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	15
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: .....	16
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: .....	16
8.3. Требования к специализированному оборудованию:.....	16
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	16
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	18
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	19
2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины .....	19
3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины .....	19
4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине .....	22
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции.....	28

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области использования основ теории надежности и диагностики применительно к решению задач технической эксплуатации автомобильного транспорта. Дисциплина направлена на формирование у студентов знаний для использования в профессиональной деятельности по поддержанию высокой работоспособности подвижного состава на основе ресурсосберегающих технологий технического обслуживания и текущего ремонта.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- изучение основных определений структуры и содержания понятий надежности и диагностики;
- освоение способов сбора и обработки информации о надежности машин в эксплуатации, методов оценки полученных результатов и их систематизации;
- изучение закономерностей изменения технического состояния изделий, понятия отказов и факторов, влияющих на надежность и физику отказов изделий;
- получение показателей надежности основных систем и узлов машин в реальных условиях эксплуатации и определение оптимальных сроков службы;
- освоение методов диагностики, ее структуры и методов расчета диагностических параметров;
- изучение методов управления качеством продукции с использованием международных стандартов ИСО 9000.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Основы теории надежности» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Высшая математика, Электротехническое и конструкционное материаловедение	Цифровые двойники в промышленной робототехнике Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-1	Способен осуществлять разработку конструкторской документации на специализированное оборудование мехатронных и робототехнических систем	<b>ПК 1.1.</b> Выполняет анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.). <b>ПК 1.2.</b> Определяет функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию. <b>ПК 1.3.</b> Обосновывает выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов <b>ПК 1.4.</b> Разрабатывает чертежи общего вида, сборочные чертежи, детализировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№ 4
1	2	часов 3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>72,5</b>	<b>72,5</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	34	34
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
В том числе индивидуальные групповые консультации	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) ** (всего)</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>	18	18
<i>Подготовка к тестовому контролю</i>	16	16
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>	4	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен (Э)	Э (36)
	<b>в том числе:</b>	
	Прием экз., час.	0,5
	Консультация, час.	2
	СРС, час.	33,5
<b>ИТОГО:</b>	<b>часов</b>	144
	<b>зач. ед.</b>	4
<b>Общая трудоемкость</b>		

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Раздел 1. Основные понятия теории надежности	6	-	6	6	18	Тестовый контроль
2.	4	Раздел 2. Методы расчета надежности	12	-	18	12	42	
3.	4	Раздел 3. Надежность сложных систем	8	-	4	14	11	
4.	4	Раздел 4. Теория безопасности устройств	8	-	6	6	20	
6.	4	Внеаудиторная контактная работа					2	Групповые и индивидуальные консультации
7.	4	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
<b>ИТОГО:</b>			34	-	34	38	144	

### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 4</b>				
1.	<b>Раздел 1. Основные понятия теории надежности</b>	1. Определение надежности. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Виды отказов.	Количественные показатели безотказности и ремонтпригодности. Нарботка до отказа. Вероятность безотказной работы.	<b>2</b>
		2. Состояния технической системы с точки зрения надежности. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы.	Интенсивность отказов. Комплексные показатели надежности. Зависимости между показателями надежности. Экспоненциальный закон надежности.	<b>4</b>

2.	<b>Раздел 2. Методы расчета надежности</b>	1. Расчет надежности невосстанавливаемых систем.	Понятие о структурной схеме надежности. Виды резервирования.	<b>4</b>
		2. Расчет надежности восстанавливаемых систем.	Методы расчета надежности резервированных систем. Способы восстановления.	<b>4</b>
		3. Марковские процессы	Понятие о графе состояния системы. Использование теории марковских случайных процессов для расчета надежности. Эксплуатационная надежность	<b>4</b>
3.	<b>Раздел 3. Надежность сложных систем</b>	1. Анализ надежности.	Надежность дублированной и мажоритарной структур.	<b>4</b>
		2. Надежность программного обеспечения	Отказы программ. Принципы разработки надежного программного обеспечения.	<b>4</b>
4.	<b>Раздел 4. Теория безопасности устройств</b>	1. Показатели безопасности.	Понятие о безопасности технической системы и опасном отказе. Состояния технической системы с точки зрения безопасности.	<b>4</b>
		2. Связь между надежностью и безопасностью	Связь между надежностью и безопасностью. Система отраслевых стандартов	<b>4</b>
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>34</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

Не предполагается

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6	7

1.	<b>Основные понятия теории надежности</b>	Расчет показателей надежности	<p>1. Нарботка до отказа – непрерывная случайная величина. Из курса теории вероятности определить основные характеристики непрерывных случайных величин. (2 ч.)</p> <p>2. Рассмотреть все показатели безотказности невосстанавливаемых объектов, их свойства, взаимосвязь и статистические оценки показателей по результатам испытаний(2 ч.).</p> <p>3. Экспоненциальный закон надежности. (2 ч.)</p> <p>4. Вывод основных формул, соотношений и формул для приближенных расчетов(2 ч.)</p>	6	-	-
2	<b>Методы расчета надежности</b>	Законы распределения отказов технических систем	<p>1. Рассмотреть и проанализировать временную диаграмму эксплуатации восстанавливаемого объекта. Выделить три группы показателей надежности: показатели безотказности, показатели ремонтпригодности и комплексные показатели. (2 ч.)</p> <p>2. Вывод точных формул для показателей надежности и формул для их статистической оценки. Коэффициент готовности и его физический смысл. Показатели безопасности технических объектов. (2 ч.)</p> <p>3. Законы распределения времени между отказами. Рассмотрение аналитической и графической форм представления следующих законов: экспоненциальный, нормальный, Рэлея, гамма-распределение, Вейбулла. Простейший поток отказов. Закон и формула Пуассона. (2 ч.)</p> <p>4. Рассмотрение возможных схем логического соединения элементов системы в случае невосстанавливаемых резервированных систем. Вывод расчетных соотношений в общем случае и в случае справедливости экспоненциального закона надежности для элементов системы. (2 ч.)</p> <p>5. Рассмотрение возможных схем логического соединения элементов системы в случае невосстанавливаемых резервированных систем. Вывод расчетных соотношений в общем случае и в случае справедливости экспоненциального закона надежности для элементов системы. (2 ч.)</p> <p>6. Метод полной группы событий – как универсальный метод расчета надежности любой резервированной системы со сложной логической структурой. (2 ч.)</p>	18	-	-

3.	<b>Надежность сложных систем</b>	Виды резервирования и их расчет	<p>1. Анализ таблицы вариантов структурного (аппаратного) резервирования. Рассмотрение логической схемы общего резервирования с постоянно включенным резервом и с целой кратностью. Вывод расчетных соотношений в общем случае и в случае справедливости экспоненциального закона надежности для элементов системы. Рассмотрение логической схемы отдельного (общего) резервирования с постоянно включенным резервом и с целой кратностью (дробной кратностью). Вывод расчетных соотношений в общем случае и в случае справедливости экспоненциального закона надежности для элементов системы. (2 ч.)</p> <p>2. Рассмотрение логической схемы общего резервирования замещением и с целой кратностью. Вывод расчетных соотношений в общем случае и в случае справедливости экспоненциального закона надежности для элементов системы. Рассмотрение логической схемы отдельного резервирования замещением и с целой кратностью. Вывод расчетных соотношений в общем случае и в случае справедливости экспоненциального закона надежности для элементов системы. (2 ч.)</p> <p>3. Рассмотрение логической схемы отдельного резервирования замещением и с дробной кратностью (скользящее резервирование). Вывод расчетных соотношений в общем случае и в случае справедливости экспоненциального закона надежности для элементов системы. (2 ч.)</p> <p>4. На основании полученных соотношений сравнить и выявить преимущества тех или иных видов резервирования и указать, при каких условиях они имеют место. (2 ч.)</p>	4	-	-
4	<b>Теория безопасности устройств</b>		<p>1. Анализ графа состояний нерезервированной восстанавливаемой системы. (2 ч.)</p> <p>2. Вывод и решение системы дифференциальных уравнений Колмогорова. Коэффициент готовности системы. Предельные вероятности состояний. (2 ч.)</p> <p>3. Анализ графа состояний резервированной восстанавливаемой системы по видам резервирования и способам обслуживания системы</p>	6	-	-
<b>Итого часов в 6 семестре ОФО (ОЗФО), 6 семестре ЗФО:</b>				<b>34</b>	-	-
<b>Всего</b>				<b>34</b>	-	-

### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 4</b>				
1.	Раздел 1. Основные понятия теории надежности	1.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	3
		1.2.	Подготовка к тестовому контролю	3
2.	Раздел 2. Методы расчета надежности	2.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	9
		2.2.	Подготовка к тестовому контролю	3
3.	Раздел 3. Надежность сложных систем	3.1.	Подготовка к тестовому контролю	9
		3.2.	Подготовка к лабораторным занятиям	5
4.	Раздел 4. Теория безопасности устройств	4.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	3
		4.2.	Подготовка к тестовому контролю	3
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>38</b>

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

### **5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ**

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса по дисциплине «Технология конструкционных материалов» включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

## **5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

Не предполагаются

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

Целью методических указаний является методическое сопровождение обучающихся при выполнении практической работы.

Выполнение обучающимися практических работ способствует:

- формированию ПК-5.
- формированию практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными рабочей программой обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных знаний;
- совершенствование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности.

Методические указания содержат задания для самостоятельного выполнения студентами на практических занятиях.

Практические занятия являются одним из важнейших видов теоретического и практического обучения обучающихся. Целью практического занятия является углубленное изучение дисциплины, привитие обучающемуся навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирование и развитие у него научного и профессионального мышления, умения активно участвовать в дискуссии, делать правильные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение, развитие навыков применения полученных теоретических знаний в языковой практике изложения мыслей. Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до его сведения своевременно. При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Подготовка обучающихся к семинару осуществляется на основе задания, содержащего проблемную ситуацию. Во время практического занятия необходимо поощрять аргументированные суждения, нацеливать на увязку теоретических положений с мировой и российской практикой. Отдельной задачей семинара является формирование коммуникативной компетентности: умения публично выступать, владеть приемами активизации внимания аудитории, грамотно и убедительно излагать свою точку зрения. Важной целью обсуждения ряда вопросов является формирование личной позиции обучающихся по современным проблемам жизнедеятельности территории.

### **5.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине. Список литературы приведены ниже

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов		
			ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	2	3	4	5	
1	Лекция	Обзорная лекция. Модульное обучение. Мультимедийные технологии.	2	-	-
2	Практическое занятие	Технология проектного обучения. Технология развития критического мышления. Мультимедийные технологии.	2	-	-
3	Видеолекции	Модульное обучение. Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии.	2	-	-

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Список основной литературы

1. Надежность машин и механизмов : учебник / В. А. Черкасов, Б. А. Кайтуков, П. Д. Капырин [и др.] ; под редакцией Б. А. Кайтуков, В. И. Скель. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 272 с. — ISBN 978-5-7264-1184-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60823.html>
2. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / составители С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный, Е. А. Сушко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 147 с. — ISBN 978-5-4497-1147-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108311.html>
3. Портнов, Н. Е. Дипломное проектирование по надежности и ремонту машин : учебное пособие / Н. Е. Портнов, Ю. Е. Глазков, Г. Л. Попова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 80 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64083.html>

#### Список дополнительной литературы

1. Беленький, Д.М. Теория надежности машин и металлоконструкций [Текст]: учеб. пособие/Д.М. Беленький, М.Г. Ханукаев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 608 с.
2. Зорин, В.А. Основы работоспособности технических систем [Текст]: учебник/ В.А. Зорин.– М.: Академия, 2009. – 208 с.
3. Мороз, С.М. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств[Текст]: учеб. пособие/ С.М. Мороз.- М.: Академия, 2010.- 208 с.
4. Надежность и ремонт машин [Текст]: учеб. пособие/ В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др.; под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.
5. Проектирование и конструирование в машиностроении. В 2-х ч. Ч.1. Общие методы проектирования и расчета. Надежность техники [Текст]: учеб. пособие/ В.П. Бахарев, М.Ю. Куликов, И.И. Бортников, А.Г. Схиртладзе; под ред. А.Г. Схиртладзе. – 2-е изд., перераб и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 247 с.
6. Рахимова, Н. Н. Законы распределения при расчетах надежности технических систем : методические указания / Н. Н. Рахимова, Е. Л. Горшенина, Ш. Ш. Хисматуллин. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 53 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/50075.html>
7. Рахимова, Н. Н. Количественные характеристики безопасности и надежности технических систем : методические указания / Н. Н. Рахимова, Е. Л. Горшенина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 39 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/51527.html>
8. Рахимова, Н. Н. Надежность технических систем и техногенный риск : практикум / Н. Н. Рахимова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 277 с. — ISBN 978-5-7410-1959-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78793.html>

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
2. [http:// fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru) - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, доска ученическая, тумба кафедры.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: переносной проектор, переносной настенный экран, ноутбук, системный блок, монитор, плоттер, МФУ;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, стол компьютерный, доска ученическая.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийный оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.

Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.

2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию:**

нет

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к

которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Основы теории надежности

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы ) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ПК-1
Основные понятия теории надежности	+
Методы расчета надежности	
Надежность сложных систем	+
Теория безопасности устройств	+

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

**ПК-1 Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки**

Планируемые результаты обучения (показатели достижений заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК 1.1.</b> Выполняет анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).	Не умеет выполнять анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).	Частично умеет выполнять анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).	Умеет, но с некоторыми неточностями выполнять анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).	Готов и полностью умеет выполнять анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).	Тестовый контроль	Экзамен
<b>ПК 1.2.</b> Определяет функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.	Не может определять функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.	Частично может определять функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.	Может, но с некоторыми неточностями определять функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.	Готов и может определять функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.	Тестовый контроль	Экзамен
<b>ПК 1.3.</b> Обосновывает выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов	Не умеет обосновывать выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов	Частично умеет обосновывать выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов	Умеет, но с некоторыми неточностями обосновывать выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов	Готов и полностью умеет обосновывать выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов	Тестовый контроль	Экзамен

<p><b>ПК 1.4.</b> Разрабатывает чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>Не может разрабатывать чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>Частично может разрабатывать чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>Может, но с некоторыми неточностями разрабатывать чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>Готов и может разрабатывать чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>
--	--	--	---	---	--------------------------	----------------

#### 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

### СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

#### Кафедра МиРС

#### Вопросы к экзамену

1. Определение надежности.
2. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.
3. Виды отказов.
4. Состояния технической системы с точки зрения надежности.
5. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы.
6. Количественные показатели безотказности и ремонтпригодности.
7. Нарabотка до отказа.
8. Вероятность безотказной работы.
9. Интенсивность отказов.
10. Комплексные показатели надежности.
11. Зависимости между показателями надежности.
12. Экспоненциальный закон надежности.
13. Расчет надежности невосстанавливаемых систем.
14. Понятие о структурной схеме надежности.
15. Виды резервирования.
16. Методы расчета надежности резервированных систем.
17. Расчет надежности восстанавливаемых систем.
18. Способы восстановления.
19. Понятие о графе состояния системы.
20. Использование теории марковских случайных процессов для расчета надежности.
21. Эксплуатационная надежность.
22. Анализ надежности.
23. Надежность дублированной и мажоритарной структур.
24. Надежность программного обеспечения.
25. Отказы программ.
26. Принципы разработки надежного программного обеспечения.
27. Понятие о безопасности технической системы и опасном отказе.
28. Состояния технической системы с точки зрения безопасности.
29. Показатели безопасности.
30. Связь между надежностью и безопасностью.
31. Система отраслевых стандартов.

## Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «МиРС»

20\_\_-20\_\_ учебный год

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

По дисциплине Основы теории надежности. Для обучающихся 4 курса

#### ВОПРОСЫ

1. Определение надежности.
2. Интенсивность отказов.
3. Надежность программного обеспечения.

Зав. кафедрой

#### Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы.
- оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
- оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, если допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами;
- оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

## **Задания для текущего тестового контроля**

**1. Если дисперсию выборочной совокупности уменьшить в 4 раза, то ошибка выборки ... . (ПК - 1)**

1. Уменьшится в 4 раза.
2. Увеличится в 4 раза.
3. Не изменится.
4. Уменьшится в 2 раза.

**2. Правило сложения дисперсий состоит в том, что ... . (ПК - 1)**

1. Общая дисперсия равна сумме внутригрупповых дисперсий.
2. Межгрупповая дисперсия равна сумме внутригрупповых дисперсий.
3. Общая дисперсия равна сумме межгрупповой дисперсии и средней из внутригрупповых дисперсий.
4. Общая дисперсия равна сумме межгрупповых дисперсий.

**3. Изменение значений признака у единиц совокупности в пространстве или во времени называется ... . (ПК - 1)**

---

**4. Коэффициент вариации представляет собой ... . (ПК - 1)**

1. Процентное отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической.
2. Корень квадратный из отношения дисперсии к количеству единиц совокупности.
3. Процентное отношение дисперсии к средней арифметической.
4. Отклонение среднего линейного отклонения к дисперсии.

**5. Среднее квадратическое отклонение рассчитывается как ... . (ПК - 1)**

1. Корень квадратный из дисперсии.
2. Средняя квадратическая из квадратов отклонений вариант признака от его среднего значения.
3. Корень второй степени из среднего линейного отклонения.
4. Отношение дисперсии к средней величине варьирующего признака.

**6. По времени регистрации фактов различают следующие виды наблюдения: ... . (ПК - 1)**

---

**7. Сущность статистического наблюдения заключается ... . (ПК - 1)**

1. В сборе данных о массовых социально-экономических процессах и явлениях.
2. В сводке и группировке исходных данных.
3. В обработке статистических данных.
4. В систематизации, анализе и обобщении статистических данных.

**8. Статистическое наблюдение проводится по заранее составленному плану, который рассматривает следующие вопросы: ..... . (ПК - 1)**

**9. Степень тесноты корреляционной связи можно измерить с помощью: ... . (ПК - 1)**

**10. Метод статистического анализа зависимости случайной величины  $y$  от переменных. (ПК - 1)**

1. Корреляционным анализом.
2. Регрессионным анализом.
3. Статистическим анализом.
4. Аналитическим анализом.

**11. Основными формами проявления взаимосвязей явлений и процессов являются связи: ..... . (ПК - 1)**

**12. Для изучения статистических взаимосвязей применяются следующие методы анализа: ..... . (ПК - 1)**

**13. Если коэффициент корреляции равен единице, то между двумя величинами связь ..... . (ПК - 1)**

**14. По характеру вариаций статистические признаки подразделяются на: ... . (ПК - 1)**

1. Альтернативные.
2. Дискретные.
3. Непрерывные.
4. Вторичные.

**15. Единица совокупности – это ... . (ПК - 1)**

1. Первичный элемент статистической совокупности, являющийся носителем ее основных признаков.
2. Минимальное значение признака статистической совокупности.
3. Количественная оценка свойства изучаемого объекта или явления.
4. Составной элемент объекта статистического наблюдения, который является носителем признаков, подлежащих регистрации.

**16. К основным свойствам статистического наблюдения относятся: (ПК - 1)**

1. Массовость.
2. Достоверность.
3. Систематичность.
4. Непрерывность.

**17. Какие существуют формы выражения относительных величин: (ПК - 1)**

1. Проценты (%).
2. Коэффициенты.
3. Абсолютный прирост.
4. Промилле (‰).

**18. Какие показатели вариации применяются для оценки тесноты связи между экономическими показателями: (ПК - 1)**

1. Коэффициент вариации.
2. Среднее линейное отклонение.
3. Дисперсия.
4. Среднее квадратическое отклонение.

**19. Какой показатель вариации применяется для изучения сезонности производства: (ПК - 1)**

1. Дисперсия.
2. Размах вариации.
3. Коэффициент вариации.
4. Среднее квадратическое отклонение.

**20. Какой из видов не сплошного наблюдения является основным, главным. (ПК - 1)**

1. Анкетное наблюдение.
2. Обследование основного массива.
3. Опрос (устный опрос).
4. Выборочное наблюдение.

**21. Какой из способов отбора единиц в выборочную совокупность обеспечивает получение наиболее объективных результатов исследования. (ПК - 1)**

1. Типическая выборка.
2. Серийный (гнездовой) отбор.
3. Бесповторный отбор.
4. Собственно случайная выборка (отбор).

**22. Вероятность того, что объект окажется работоспособным в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых использование объекта по назначению не предусматривается, определяется коэффициентом.....(ПК - 1)**

**23. Коэффициент..... - это отношение суммарного времени пребывания наблюдаемых объектов в работоспособном состоянии к произведению числа наблюдаемых объектов (N) на заданное время эксплуатации. (ПК - 1)**

**24. Коэффициент ..... - это вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается, и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала. (ПК - 1)**

**25. В результате несовершенства конструкции объекта, при наличии ошибочных исходных данных для проектирования, ошибок при выборе кинематики механизмов, выполнении прочностных расчетов, неправильном назначении материала детали, технических требований на изготовление отдельных элементов и объекта в целом возникает.....отказ. (ПК - 1)**

1. Конструктивный.
2. Производственный.

3. Эксплуатационный.
4. Стохастический.

**26. На испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп, за 3000 час. отказало 80 ламп. Требуется определить  $P(t)$ ,  $q(t)$  при  $t = 3000$  час. (ПК - 1)**

1.  $P(t) = 0.92$ ,  $q(t) = 0.08$ .
2.  $P(t) = 0.92$ ,  $q(t) = 0.98$ .
3.  $P(t) = 0.5$ ,  $q(t) = 0.5$ .
4.  $P(t) = 0.08$ ,  $q(t) = 0.92$ .

**27. На испытание было поставлено 1000 однотипных ламп. За первые 3000 час. отказало 80 ламп, а за интервал времени 3000 - 4000 час. отказало еще 50 ламп. Требуется определить статистическую оценку частоты и интенсивности отказов электронных ламп в промежутке времени 3000 - 4000 час. (ПК - 1)**

1.  $f(t) = 5 \cdot 10^{-5}$  1/ч.,  $\lambda(t) = 5 \cdot 10^{-3}$  1/ч.
2.  $f(t) = 3 \cdot 10^{-5}$  1/ч.,  $\lambda(t) = 2 \cdot 10^{-3}$  1/ч.
3.  $f(t) = 5 \cdot 10^{-5}$  1/ч.,  $\lambda(t) = 1 \cdot 10^{-3}$  1/ч.
4.  $f(t) = 1 \cdot 10^{-5}$  1/ч.,  $\lambda(t) = 1 \cdot 10^{-3}$  1/ч.

**28. На испытание поставлено  $N = 400$  изделий. За время  $t = 3000$  час отказало 200 изделий, т.е.  $n(t) = 400 - 200 = 200$ . За интервал времени  $(t, t + \Delta t)$ , где  $\Delta t = 100$  час, отказало 100 изделий, т.е.  $\Delta n(t) = 100$ . Требуется определить  $P(3000)$ ,  $P(3100)$ ,  $f(3000)$ ,  $\lambda(3000)$ . (ПК - 1)**

1.  $P(3000) = 0.5$ ,  $P(3100) = 0.25$ ,  $f(3000) = 2.5 \cdot 10^{-3}$  1/ч.,  $\lambda(3000) = 5 \cdot 10^{-3}$  1/ч.
2.  $P(3000) = 0.4$ ,  $P(3100) = 0.25$ ,  $f(3000) = 5 \cdot 10^{-3}$  1/ч.,  $\lambda(3000) = 5 \cdot 10^{-3}$  1/ч.
3.  $P(3000) = 0.2$ ,  $P(3100) = 0.8$ ,  $f(3000) = 2.5 \cdot 10^{-3}$  1/ч.,  $\lambda(3000) = 2.5 \cdot 10^{-3}$  1/ч.
4.  $P(3000) = 0.15$ ,  $P(3100) = 0.5$ ,  $f(3000) = 2.5 \cdot 10^{-3}$  1/ч.,  $\lambda(3000) = 5 \cdot 10^{-3}$  1/ч.

**29. На испытание поставлено 6 однотипных изделий. Получены следующие значения  $t_i$  ( $t_i$  - время безотказной работы  $i$ -го изделия) :  $t_1 = 280$  час;  $t_2 = 350$  час;  $t_3 = 400$  час;  $t_4 = 320$  час;  $t_5 = 380$  час;  $t_6 = 330$  час. (ПК - 1)**

**Определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия.**

---

**30. За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зафиксировано 7 отказов. Время восстановления составило:  $t_1 = 12$  мин.;  $t_2 = 23$  мин.;  $t_3 = 15$  мин.;  $t_4 = 9$  мин.;  $t_5 = 17$  мин.;  $t_6 = 28$  мин.;  $t_7 = 25$  мин.;  $t_8 = 31$  мин. Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры  $m_{тв}$ . (ПК - 1)**

---

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил правильно 80% заданий;
- оценка «хорошо», если обучающийся выполнил правильно 70% заданий;;
- оценка «удовлетворительно», если обучающийся выполнил правильно 60% заданий;
- оценка «неудовлетворительно», если обучающийся выполнил правильно меньше 60% заданий.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

№ п.п.	Оценочное средство	Процедура оценивания (методические рекомендации)
1.	Тесты	являются простейшей форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем
2.	Экзамен	служит формой проверки качества усвоения обучающимися учебного материала

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от производственной практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление обучающимся практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Однако, контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.

Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментарий (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум, виртуальные лабораторные работы и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.

## Приложение 2.

### Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Основы теории надежности
Реализуемые компетенции	ПК-1 Способен осуществлять разработку конструкторской документации на специализированное оборудование мехатронных и робототехнических систем
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>ПК 1.1.</b> Выполняет анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).</p> <p><b>ПК 1.2.</b> Определяет функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.</p> <p><b>ПК 1.3.</b> Обосновывает выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов</p> <p><b>ПК 1.4.</b> Разрабатывает чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>
Трудоемкость, з. е./час	4/144
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Экзамен (7-й семестр)