

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет  
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор БИТУ (филиала)  
  
Е.В. Кузнецова  
«29» мая 2024 г.



## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### **Б1.О.04.07 Основы теории надежности элементов и средств автоматики**

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль):	Эксплуатация автоматизированных систем управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2024
Общая трудоемкость:	108 часов/3 з.е.

Мелеуз, 2024 г.

Программу составил(и):  
ст.преподаватель Остапенко А.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**"Основы теории надежности элементов и средств автоматики"**

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 28 марта 2024 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

Руководитель ОПОП

 \_\_\_\_\_ доцент, к.п.н. Одинокова Е.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры  
**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от 29 мая 2024 г. № 10

И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В.  \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****1.1. Цели:**

приобретение студентами знаний о понятиях оценки и расчета надежности автоматизированных систем на основе статистических, структурных и эксплуатационных моделей, о вопросах надежности программного обеспечения

**1.2. Задачи:**

- изучить вопросы оценки и методы расчета надежности автоматизированных систем;
- изучить основные методы диагностики автоматизированных систем;
- изучить способы диагностирования надежности программного обеспечения.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

**Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками**

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Иностранный язык в профессиональной деятельности	4	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6
2	Теория автоматического управления	5	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3
3	Технологическая (проектно-технологическая) практика	6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-8.5, УК-8.6, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3

**Распределение часов дисциплины**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
В том числе электрон.	14	14	14	14
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	88	88	88	88
Итого	108	108	108	108

**Вид промежуточной аттестации:**

ЗаО 3 семестр

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

**ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;**

ОПК-13.1: Знает стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

ОПК-13.2: Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

ОПК-13.3: Владеет навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

**ОПК-6:Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;**

ОПК-6.1: Знает принципы информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-6.2: Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-6.3: Владеет методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности; техническим английским языком в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	<b>Раздел 1.Основы теории надежности элементов и средств автоматики</b>						
1.1	<b>Тема 1 Основные понятия теории надежности. Краткое содержание:объект, система, отказ, работоспособное состояние, безотказность, наработка на отказ, долговечность, предельное состояние, ремонтпригодность, сохраняемость, технический ресурс, восстановление, срок службы. Знать: основные понятия надежности, состояния объекта и всей системы. /Лек/</b>	3	4	0	0	ОПК-6.1,ОПК-13.1	устный опрос, тестирование
1.2	<b>Тема 1 Основные понятия теории надежности. Практическая работа: Расчет количественных характеристик надежности по формулам, использующим статистические данные. Уметь: применять формулы для расчета количественных характеристик; Владеть: навыками применения статических данных. /Пр/</b>	3	6	0	0	ОПК-6.2,ОПК-6.3,ОПК-13.2,ОПК-13.3	Контрольная работа
1.3	<b>Тема 1 Основные понятия теории надежности. Краткое содержание:объект, система, отказ, работоспособное состояние, безотказность, наработка на отказ, долговечность, предельное состояние, ремонтпригодность, сохраняемость, технический ресурс, восстановление, срок службы. Знать: основные понятия надежности, состояния объекта и</b>	3	44	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	Вопросы к самоподготовке

	всей системы. Уметь: применять формулы для расчета количественных характеристик; Владеть: навыками применения статических данных. /Ср/						
1.4	Тема 2 Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых изделий при основ-ном соединении. Краткое содержание: вероятность безотказной работы, средняя наработка до первого отказа, частота от-казов, интенсивность отказов, вероятность отказов. Статистические и вероятностные методы их вычисления. Графики характеристик надежности как функций времени. Взаимо-связь количественных характеристик надежности. Знать: вероятность безотказной работы и вероятностные методы их вычисления. /Лек/	3	4	0	0	ОПК-6.1,ОПК-13.1	устный опрос, тестирование
1.5	Тема 2 Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых изделий при основном соединении. Практическая работа: Расчет количественных характеристик надежности невосстанавливаемых изделий при резервном соединении и экспоненциальном законе надежности Уметь: проводить расчеты количественных характеристик надежности невосстанавливаемых изделий; Владеть: навыками применения экспоненциального закона надежности /Пр/	3	6	0	0	ОПК-6.2,ОПК-6.3,ОПК-13.2,ОПК-13.3	Контрольная работа
1.6	Тема 2 Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых изделий при основ-ном соединении. Краткое содержание: вероятность безотказной работы, средняя наработка до первого отказа, частота от-казов, интенсивность отказов, вероятность отказов. Статистические и вероятностные методы их вычисления. Графики характеристик надежности как функций времени. Взаимо-связь количественных характеристик надежности. Знать: вероятность безотказной работы и вероятностные методы их вычисления; Уметь: проводить расчеты количественных характеристик надежности невосстанавливаемых изделий; Владеть: навыками применения экспоненциального закона надежности /Ср/	3	44	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	Вопросы к самоподготовке
1.7	Знать: - принципы информационной и библиографической культуры, методы и средства решения	3	0	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3,ОПК-	вопросы для зачета с оценкой, итоговое тестирование

	<p><b>стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</b></p> <p><b>- стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них.</b></p> <p><b>Уметь:</b></p> <p><b>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</b></p> <p><b>- производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления.</b></p> <p><b>Владеть:</b></p> <p><b>- методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности;</b></p> <p><b>техническим английским языком в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников;</b></p> <p><b>- навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</b></p> <p><b>. /ЗаО/</b></p>					<p>13.1,ОПК- 13.2,ОПК- 13.3</p>	
--	---	--	--	--	--	---	--

**Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**

***Информационные технологии***

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

*Технология организации самостоятельной работы*

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

#### **Технология проектного обучения (метод проектов)**

Это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи – решения определённой проблемы, значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта. Основная цель проектного обучения состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. Эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по своей сути. В ходе самостоятельной работы учащихся над проектом формируются следующие интеллектуальные умения: - обстоятельно анализировать (определять и уяснять цели и задачи предстоящей работы); выбирать и планировать формы и методы деятельности; организовать свою самостоятельную работу; учитывать результаты и корректировать дальнейшие действия; осуществлять контроль и самоконтроль; проводить рефлексию итогов процесса самостоятельной работы и себя в нём

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкреплённая самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведённых на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирования и др.
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема,



конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

**ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;**

#### ***Недостаточный уровень:***

знания стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них отсутствуют

умения производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления не сформированы

навыки стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления не сформированы

#### ***Пороговый уровень:***

сформированы базовые структуры знания стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

умения производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления фрагментарны и носят репродуктивный характер

навыки владения стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности

#### ***Продвинутый уровень:***

знания стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них обширные и системные

умения производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий

навыки владения стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

#### ***Высокий уровень:***

знания стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них системные твердые, аргументированные, всесторонние

умения производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий

демонстрируется уровень самостоятельности, адаптивность практического навыка владения стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

**ОПК-6:Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;**

#### ***Недостаточный уровень:***

знания принципов информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности отсутствуют

принципы информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

навыки владения методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности; техническим английским языком в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников не сформированы

#### ***Пороговый уровень:***

сформированы базовые структуры знания принципов информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности

умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности фрагментарны и носят репродуктивный характер

навыки владения методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности; техническим английским языком в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников

#### **Продвинутый уровень:**

знания принципы информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности обширные и системные

умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий

навыки владения методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности; техническим английским языком в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников

#### **Высокий уровень:**

знания принципы информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности системные твердые, аргументированные, всесторонние

умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий

демонстрируется уровень самостоятельности, адаптивность практического навыка владения методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности; техническим английским языком в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников

## **6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций**

### **Уровень сформированности компетенций**

Характеристики индикаторов достижения компетенций	<b>1. Недостаточный: компетенции не сформированы.</b>	<b>2. Пороговый: компетенции сформированы.</b>	<b>3. Продвинутый: компетенции сформированы.</b>	<b>4. Высокий: компетенции сформированы.</b>
<b>Знания:</b>	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
<b>Умения:</b>	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
<b>Навыки:</b>	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

### **Описание критериев оценивания**

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сути дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сути излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой,	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные,	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сути и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;
---	--	---	--

выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
<b>0 - 59 баллов</b>	<b>60 - 69 баллов</b>	<b>70 - 89 баллов</b>	<b>90 - 100 баллов</b>
<b>Оценка «незачет», «неудовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»</b>	<b>Оценка «зачтено/отлично», «отлично»</b>

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации**

<b>ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.</b>
<b>1. Недостаточный уровень</b>
знания принципов информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности отсутствуют
умения производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления не сформированы
знания стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них отсутствуют
принципы информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
навыки владения методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности; техническим английским языком в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников не сформированы
навыки стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления не сформированы
<b>2. Пороговый уровень</b>
сформированы базовые структуры знания стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них
умения производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления фрагментарны и носят репродуктивный характер
навыки владения методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности; техническим английским языком в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников
умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности фрагментарны и носят репродуктивный характер
навыки владения стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности
сформированы базовые структуры знания принципов информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности

<b>3. Продвинутый уровень</b>
навыки владения методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности; техническим английским языком в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников
навыки владения стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
знания принципы информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности обширные и системные
знания стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них обширные и системные
умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий
умения производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий
<b>4. Высокий уровень</b>
умения производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий
демонстрируется уровень самостоятельности, адаптивность практического навыка владения методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности; техническим английским языком в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников
умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий
знания принципы информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности системные твердые, аргументированные, всесторонние
знания стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них системные твердые, аргументированные, всесторонние
демонстрируется уровень самостоятельности, адаптивность практического навыка владения стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

### 6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Вопросы для устного опроса

Тема 1 Основные понятия теории надежности

- 1 Что такое предельное состояние объекта?
- 2 Классификация отказов.
- 4 Что такое назначенный ресурс и срок службы?
- 5 Что такое вероятность безотказной работы?
- 6 Уравнение связи показателей надежности
- 7 Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов
- 8 Что такое модель надежности
- 9 Нормальный закон распределения наработки до отказа
- 10 Экспоненциальный закон распределения наработки до отказа

Тема 2 Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых изделий при основном соединении

1. Формула вероятности безотказной работы при последовательном соединении элементов
2. Какие приближенные формулы используются при расчете наработки на отказ и частоты отказов?
3. На каких допущениях основывается прикидочный расчет надежности?
4. В каких случаях используется ориентировочный расчет?
5. При каком методе расчета надежности учитываются режимы работы элементов ИС?
6. Что такое коэффициент нагрузки?
7. На каком этапе проектирования устройств ИС используется окончательный расчет надежности?
8. Что характеризует коэффициент готовности системы?
9. Какой показатель ремонтпригодности характеризующий надежность объекта, рекомендуется использовать, если важное значение имеет безотказная работа?
10. Какую формулу необходимо использовать при расчете коэффициента простоя?

Тесты текущего контроля

Тема 1 Основные понятия теории надежности

1. Состояние, при котором устройство способно выполнять заданные функции, сохраняя значения определяющих параметров в пределах установленных нормативно-технологической документацией
  - А) повреждение
  - Б) отказ
  - В) работоспособное
  - Г) исправное
2. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта
  - А) сохраняемость
  - Б) долговечность
  - В) безотказность
  - Г) ремонтпригодность
3. Отказы, развивающиеся сравнительно медленно, являются чаще всего следствием износа и старения элементов, нарушения регулировок и т.п.
  - А) зависимые
  - Б) внезапные
  - В) явные
  - Г) постепенные
4. Устройство, исправность и работоспособность которого при отказе могут быть восстановлены путем ремонта, если это предусмотрено нормативно-технологической документацией
  - А) ремонтируемое
  - Б) невосстанавливаемое
  - В) неремонтируемое
  - Г) восстанавливаемое
5. Вероятность того, что время появления отказа будет меньше заданного времени работы изделия
  - А) вероятность безотказной работы
  - Б) плотность вероятности
  - В) вероятность отказа
  - Г) интенсивность отказов
6. Соединение, при котором отказ любого элемента приводит к отказу всей системы
  - А) смешанное
  - Б) последовательное
  - В) параллельное
  - Г) по базовому элементу
7. Резервирование, при котором используется способность элементов объекта воспринимать дополнительные нагрузки сверх номинальных
  - А) функциональное резервирование
  - Б) постоянное резервирование
  - В) скользящее резервирование
  - Г) нагрузочное резервирование
8. Суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние
  - А) ресурс
  - Б) срок службы
  - В) наработка
  - Г) срок сохраняемости

10. Отказы элементов, обусловленные повреждением или отказом другого элемента
- А) зависимые
  - Б) внезапные
  - В) явные
  - Г) постепенные
11. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки
- А) сохраняемость
  - Б) долговечность
  - В) безотказность
  - Г) ремонтпригодность
12. Устройство, которое после отказа подлежит восстановлению в рассматриваемых условиях эксплуатации
- А) ремонтируемое
  - Б) невосстанавливаемое
  - В) неремонтируемое
  - Г) восстанавливаемое
13. Осмотр, который проводят для детальной проверки состояния отдельных частей и элементов конструкции, узлов, проверки их работоспособности и правильности функционирования
- А) полный
  - Б) разовый
  - В) контрольный
  - Г) инспекторский
14. Эта долговечность основывается на прочностных свойствах конструкции и факторах ее определяющих
- А) экологическая долговечность
  - Б) моральная долговечность
  - В) физическая долговечность
  - Г) экономическая долговечность
15. Резервирование, при котором используется способность элементов объекта выполнять дополнительные функции
- А) функциональное резервирование
  - Б) постоянное резервирование
  - В) скользящее резервирование
  - Г) нагрузочное резервирование

## Тема 2 Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых изделий при основном соединении

1. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности
- А) повреждение
  - Б) отказ
  - В) работоспособное
  - Г) исправное
2. Отказы, обнаруживающиеся сразу при внешнем осмотре или при включении устройства в работу
- А) зависимые
  - Б) внезапные
  - В) явные
  - Г) постепенные
3. Календарная продолжительность эксплуатации от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние
- А) ресурс
  - Б) срок службы
  - В) наработка
  - Г) срок сохраняемости
4. Свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений, к восстановлению и поддержанию работоспособности путем проведения технического обслуживания и ремонта
- А) сохраняемость
  - Б) долговечность
  - В) безотказность
  - Г) ремонтпригодность
5. Устройство, работоспособность которого после отказа не подлежит восстановлению в рассматриваемых условиях эксплуатации
- А) ремонтируемое
  - Б) невосстанавливаемое
  - В) неремонтируемое
  - Г) восстанавливаемое
6. Введение в структуру устройства дополнительного числа элементов, цепей и (или) функциональных связей по сравнению с минимально необходимым для функционирования устройства
- А) резервирование
  - Б) структурно-логическая схема
  - В) распределение
  - Г) дублирование
7. Соединение, при котором отказ любого элемента не приводит к отказу системы, пока не откажут все соединенные элементы
- А) параллельное

- Б) плотность вероятности  
 В) вероятность отказа  
 Г) интенсивность отказов
9. Вероятность того, что время появления отказа будет меньше заданного времени работы изделия  
 А) вероятность безотказной работы  
 Б) плотность вероятности  
 В) вероятность отказа  
 Г) интенсивность отказов
10. Суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние  
 А) ресурс  
 Б) срок службы  
 В) наработка  
 Г) срок сохраняемости
11. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта  
 А) сохраняемость  
 Б) долговечность  
 В) безотказность  
 Г) ремонтпригодность
12. Устройство, которое после отказа подлежит восстановлению в рассматриваемых условиях эксплуатации  
 А) ремонтируемое  
 Б) невосстанавливаемое  
 В) неремонтируемое  
 Г) восстанавливаемое
13. Отказы, обнаруживающиеся сразу при внешнем осмотре или при включении устройства в работу  
 А) зависимые  
 Б) внезапные  
 В) явные  
 Г) постепенные
14. Устройство, работоспособность которого после отказа не подлежит восстановлению в рассматриваемых условиях эксплуатации  
 А) ремонтируемое  
 Б) невосстанавливаемое  
 В) неремонтируемое  
 Г) восстанавливаемое
15. Резервирование, при котором используется способность элементов объекта воспринимать дополнительные нагрузки сверх номинальных  
 А) функциональное резервирование  
 Б) постоянное резервирование  
 В) скользящее резервирование  
 Г) нагрузочное резервирование

#### Вопросы к самоподготовке

##### Тема 1 Основные понятия теории надежности

1. Какие закономерности изучает теория надежности?
2. Основные объекты теории надежности.
3. Что включает в себя отработка на надежность серийно выпускаемых изделий?
4. Что понимается под резервированием?
5. Пять основных состояний объекта, их характеристики.
6. Понятие отказа. Критерии и основные категории отказов.
7. В чем отличие отказа от сбоя или повреждения?
8. Что называется восстановлением?
9. Понятие показателей надежности. Четыре метода определения значений показателей надежности.
10. Чем устанавливаются нормативные значения показателей надежности?

##### Тема 2 Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых изделий при основном соединении

1. Отличие единичных и комплексных показателей надежности.
2. Перечислите основные пять критериев надежности невосстанавливаемых систем.
3. Что называется вероятностью безотказной работы (функцией надежности)  $P(t)$ ?
4. Приведите в одной системе координат графики функций вероятности безотказной работы  $P(t)$  и вероятности отказа  $F(t)$ .
5. Определение понятия гамма-процентной наработки до отказа  $\gamma$ .
6. Определение понятия средней наработки до отказа  $T_{ср}$ .
7. Что характеризует плотность распределения времени безотказной работы (частота отказов)  $f(t)$ ?
8. Понятие интенсивности отказов  $\lambda(t)$ .
9. В какой период (1 - период приработки; 2 - период нормальной эксплуатации; 3 - период старения) интенсивность отказов  $\lambda(t) = \text{const}$ ?
10. Приведите U-образную кривую интенсивности отказов. Какими

**Контрольные работы:**

Практическая работа №1 Расчет количественных характеристик надежности по формулам, использующим статистические данные

1. Дана партия из 50 деталей. Из этой партии наугад выбирают 5 деталей и определяют их качество. Если среди выбранных контролером деталей нет ни одной бракованной, то вся партия принимается. В противном случае партия посылается на дополнительную проверку. Какова вероятность того, что партия деталей, содержащая 7 бракованных изделий, будет принята контролером с первого раза.
2. Устройство состоит из пяти элементов, из которых два изношены. При включении устройства включаются случайным образом два элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.
3. Имеется партия из 50 деталей, причем 20 из них бракованные. Из этой партии выбирают 10 деталей, а затем из этих 10 деталей для контроля выбирается 1 деталь. Если эта деталь исправна, то партия проходит проверку. Найти вероятность того, что партия будет принята.
4. На предприятии брак представляет 1,5 % от общего выпуска изделий. Общий выпуск изделий первого сорта из не бракованных составляет 80 %. Какова вероятность того, что взятое наугад изделие окажется изделием первого сорта, если оно взято из общей массы изготавливаемой продукции.
5. Прибор может работать в двух режимах: нормальном и ненормальном. Нормальный режим наблюдается в 80 % всех случаев работы прибора, ненормальный – в 20 %. Вероятность выхода прибора из строя за время  $t$  в нормальном режиме равна  $0,1$ , в ненормальном –  $0,7$ . Найти полную вероятность выхода прибора из строя за время  $t$ .

Контрольные вопросы:

1. Дайте определения: событие, случайное событие, вероятность появления события.
2. Что называют числом сочетаний?
3. Какие события называют совместными, а какие несовместными?
4. Приведите примеры сложения и умножения вероятностей.
5. Запишите формулу полной вероятности. Когда ее применяют?
6. В каких случаях применяется формула Бернулли?

Практическая работа №2 Расчет количественных характеристик надежности невосстанавливаемых изделий при резервном соединении и экспоненциальном законе надежности

1. На испытание поставлено 1500 однотипных электронных компонентов, за 2000 часов отказало 90 компонентов. Чему будет равна вероятности безотказной работы  $P(t)$ ?
2. На испытание было поставлено 1000 однотипных ламп. За первые 3000 ч отказало 80 ламп, а за интервал времени

**6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.**

Вопросы промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

ОПК-6

Вопросы для проверки уровня обученности «Знать»:

1. Дайте определение надёжности объекта
2. Дайте определение исправности объекта
3. Дайте определение работоспособности объекта
4. Дайте определение предельного состояния объекта
5. Дайте определение невосстанавливаемых объектов
6. Дайте определение восстанавливаемых объекта
7. Дайте определение отказа
8. Назовите на какие типы классифицируются отказы?
9. Дайте определение первичного отказа
10. Дайте определение вторичного отказа объекта
11. Дайте определение инициированного отказа (Ошибочной команды)
12. Дайте определение безотказности объекта
13. Дайте определение долговечности объекта
14. Дайте определение ремонтпригодности объекта
15. Дайте определение сохраняемости объекта

Вопросы для проверки уровня обученности «Уметь»:

1. Изобразите схему поэлементного резервирования с постоянным включением элементов
2. Изобразите схему поэлементного резервирования с отдельным включением отказавшего элемента
3. Расскажите, какие признаки положены в основу классификации отказов?
4. Приведите классификацию отказов по причинам возникновения
5. Расскажите, какие физические явления приводят к отказу технических систем
6. Приведите цель определительных испытаний
7. Сформулируйте, какие показатели надежности являются показателями безотказности?
8. Расскажите, что представляет собой закон распределения случайной величины?
9. Сформулируйте, какие события являются случайными?
10. Приведите примеры дискретных случайных величин, рассматриваемых в теории надежности.
11. Приведите примеры непрерывных случайных величин, рассматриваемых в теории надежности
12. Изобразите, какой вид имеет функция распределения случайной величины?
13. Расскажите, что такое статистический ряд?



14. Расскажите, что такое статистическая гипотеза?
15. Пять основных состояний объекта, их характеристики.

Вопросы для проверки уровня обученности «Владеть»:

1. Пусть система состоит из трех последовательно соединенных элементов: А, В и С. В некоторый момент времени ВБР этих элементов составили 0,9 РА □ , 0,75 РВ □ и 0,85 РС □ . Определить ВБР всей системы.
2. На промышленные испытания поставлено 60 буровых лебедок. Испытания проводились в течение 2000 часов. В ходе испытаний отказало 6 буровых лебедок. Определить статистическую оценку вероятности безотказной работы изделий за время 2000 часов.
3. На промышленные испытания поставлено 60 буровых лебедок. Испытания проводились в течение 2000 часов. Зафиксированы отказы буровых лебедок в моменты времени  $t_1 = 1210$  ч;  $t_2 = 480$  ч;  $t_3 = 900$  ч;  $t_4 = 700$  ч;  $t_5 = 1900$  ч;  $t_6 = 1100$  ч; остальные буровые лебедки не отказали. Найти статистическую оценку среднего значения наработки до первого отказа.
4. На испытания поставили 200 изделий. За 100 часов работы отказало 25 изделий. За последующие 10 часов отказало еще 7 изделий. Определить статистическую оценку вероятности безотказной работы.
5. В результате наблюдений за работой буровой лебедки получены следующие данные о времени, затраченном на смену тормозных лент, в часах: 2,5; 1,8; 1,8; 2,6; 0,8; 1,2; 0,6; 2,0; 1,6; 3,2. Всего 10 наблюдений. Определить среднее время восстановления буровой лебедки.
6. На испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп, за 3000 час. отказало 80 ламп. Требуется определить  $P^*(t)$ ,  $q^*(t)$  при  $t = 3000$  час.
7. 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 элвктронных ламп в промежутке времени 3000 - 4000 час.
8. 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  $P^*(3000)$ ,  $P^*(3100)$ ,  $f^*(3000)$ ,  $\lambda^*(3000)$ .
9. 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. Определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия.
10. 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  $m^*_{\text{тв}}$ .
11. Система состоит из трех блоков, среднее время безотказной работы которых равно:  $mt_1 = 160$  час;  $mt_2 = 320$  час;  $mt_3 = 600$  час. Для блоков справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется определить среднее время безотказной работы системы.
12. Система состоит из двух устройств. Вероятности безотказной работы каждого из них в течение времени  $t = 100$  час равны:  $P_1(100) = 0,95$ ;  $P_2(100) = 0,97$ . Справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо найти среднее время безотказной работы системы.
13. Вероятность безотказной работы одного элемента в течение времени  $t$  равна  $P(t) = 0,9997$ . Требуется определить вероятность безотказной работы системы, состоящей из  $n = 100$  таких же элементов.
14. Вероятность безотказной работы системы в течение времени  $t$  равна  $P_c(t) = 0,95$ . Система состоит из  $n = 120$  равнонадежных элементов. Необходимо найти вероятность безотказной работы элемента.
15. Система состоит из 12600 элементов, средняя интенсивность отказов которых  $\lambda_{\text{ср}} = 0,32 \cdot 10^{-6}$  1/час. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течение  $t = 50$  час.

### ОПК-13

Вопросы для проверки уровня обученности «Знать»:

1. Дайте определение срока службы объекта
2. Дайте определение безотказной работы объекта
3. Дайте определение плотности распределения отказов
4. Дайте определение интенсивности отказов
5. Дать определение резервирование временное объекта
6. Дайте определение средней наработки до отказа
7. Дайте определение статистической надёжности
8. Дайте определение исправное состояние объекта
9. Дать определение резервируемый элемент
10. Дать определение основного элемента объекта
11. Дайте определение периода приработки объекта
12. Дайте определение временного резервирования объекта
13. Дайте определение периода старения объекта
14. Дайте определение среднего срока наработки на отказ объекта
15. Дайте определение среднего времени восстановления объекта

Вопросы для проверки уровня обученности «Уметь»:

1. Расскажите, в чем отличие отказа от сбоя или повреждения?
2. Расскажите, чем устанавливаются нормативные значения показателей надежности?
3. Сформулируйте отличие единичных и комплексных показателей надежности
4. Приведите в одной системе координат графики функций вероятности безотказной работы  $P(t)$  и вероятности отказа  $Q(t)$
5. Приведите U-образную кривую интенсивности отказов
6. Назовите четыре основных показателя долговечности

14. 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  $P^*(3000)$ ,  $P^*(3100)$ ,  $f^*(3000)$ ,  $\lambda^*(3000)$ .

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

Итоговое тестирование (зачет с оценкой)

ОПК-6

1. Как называется объект, ремонт которого возможен и предусмотрен нормативно-технической, ремонтной или конструкторской документацией?

- А) ремонтируемый
- Б) восстанавливаемый
- В) заменяемый
- Г) годный
- Д) исчерпавший ресурс

2. Как называется объект, ремонт которого невозможен или не предусмотрен нормативно-технической, ремонтной или конструкторской документацией?

- А) негодный
- Б) невосстанавливаемый
- В) незаменяемый
- Г) неремонтируемый
- Д) исчерпавший ресурс

3. Как называется объект, для которого в рассматриваемой ситуации восстановление работоспособного состояния предусмотрено в нормативно-технической или конструкторской документации?

- А) ремонтируемый
- Б) восстанавливаемый
- В) заменяемый
- Г) годный для восстановления
- Д) исчерпавший ресурс

4. Как называется объект, для которого в рассматриваемой ситуации восстановление работоспособного состояния не предусмотрено в нормативно-технической или конструкторской документации?

- А) негодный
- Б) невосстанавливаемый
- В) незаменяемый
- Г) неремонтируемый
- Д) исчерпавший ресурс

5. При каком состоянии объект соответствует всем требованиям нормативно-технической или конструкторской документации?

- А) исправном
- Б) работоспособном
- В) допустимом
- Г) предельном
- Д) критическом

6. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы от начала эксплуатации объекта до его первого капитального ремонта, это ...

- А) средний межремонтный срок службы
- Б) средний срок службы до списания
- В) гамма-процентный срок сохраняемости
- Г) средний срок службы от начала эксплуатации до капитального ремонта

7. Какая временная характеристика объекта обозначает наработку объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния ...

- А) суммарная наработка
- Б) срок службы
- В) срок сохраняемости
- Г) эксплуатацией объекта

8. Параметр потока отказа может быть определен как ...

- А) отношение числа отказов объекта за определенный интервал времени к длительности этого интервала при ординарном потоке отказов
- Б) плотность вероятности возникновения отказа восстанавливаемого объекта, определяемая для рассматриваемого момента времени
- В) условная плотность вероятности восстановления работоспособности объекта, определенная для рассматриваемого момента времени, при условии, что до этого момента восстановление не было завершено
- Г) условная плотность вероятности отказа невосстанавливаемого объекта, определяемая для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента отказ не возник

9. По времени развития и степени предсказуемости отказы подразделяются на ...

- А) зависимые отказы
- Б) независимые отказы
- В) перемежающиеся отказы (сбои)
- Г) внезапные и постепенные отказы

10. По характеру устранения с течением времени различают отказы ...

А) ...

Г) 15 мин

13. Пусть система состоит из трех последовательно соединенных элементов: А, В и С. В некоторый момент времени ВБР этих элементов составили 0.9 РА □, 0.75 РВ □ и 0.85. Чему равно ВБР всей системы?

А) 0,457

Б) 0,574

В) 0,358

Г) 0,825

14. На промысловые испытания поставлено 60 буровых лебедок. Испытания проводились в течение 2000 часов. В ходе испытаний отказало 6 буровых лебедок. Чему равна статистическая оценка вероятности безотказной работы изделий за время 2000 часов?

А) 0,9

Б) 0,83

В) 0,7

Г) 0,95

15. В результате наблюдений за работой буровой лебедки получены следующие данные о времени, затраченном на смену тормозных лент, в часах: 2,5; 1,8; 1,8; 2,6; 0,8; 1,2; 0,6; 2,0; 1,6; 3.2. Всего 10 наблюдений. Определить среднее время восстановления буровой лебедки.

А) 1,87

Б) 1,83

В) 1,81

Г) 1,85

ОПК-13

1. Эксплуатационная надежность обусловлена ...

А) состоянием аппаратов

Б) качеством программного обеспечения (программ, алгоритмов действий, инструкций и т. д.)

В) качеством использования и обслуживания

Г) выполнением некоторой функции (либо комплекса функций), возлагаемых на объект, систему

2. Из показателей долговечности и сохраняемости, продолжительность хранения, в течение которой у объекта сохраняются установленные показатели с заданной вероятностью 1-,это ...

А) назначенный ресурс

Б) гамма-процентный срок сохраняемости

В) средний ремонтный ресурс

Г) гамма-процентный срок службы

3. Усредненное на заданном интервале значение нестационарного коэффициента оперативной готовности называется ...

А) нестационарный коэффициент оперативной готовности

Б) коэффициент сохранения эффективности

В) коэффициент технического использования

Г) средний коэффициент оперативной готовности

4. Переход объекта в предельное состояние влечет за собой ...

А) возникновение дефекта

Б) только окончательное прекращение его эксплуатации

В) временное или окончательное прекращение его эксплуатации

Г) только временное прекращение его эксплуатации

5. Какая надежность может подразделяться на надежность конструктивную, схемную, производственно-технологическую ...

А) эксплуатационная

Б) функциональная

В) надежность системы «человек-машина»

Г) аппаратурная

6. Из показателей долговечности и сохраняемости, математическое ожидание срока службы это ...

А) средний ремонтный ресурс

Б) средний срок службы

В) средний межремонтный срок службы

Г) средний ресурс до списания

7. Мера качества собственного функционирования объекта или целесообразности использования объекта для выполнения заданных функций, называется ...

А) нестационарный коэффициент оперативной готовности

Б) коэффициент сохранения эффективности

В) коэффициент технического использования

Г) показатель технической эффективности функционирования

8. Какие бывают виды надежности ...

А) аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина»

Б) аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность

В) аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор»;

Г) надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор»

9. Заданная наработка – это...

А) математическое ожидание случайной наработки объекта до первого отказа

Б) ...

А) 0,984

Б) 0,876

В) 0,952

Г) 0,956

12. Определить коэффициент технического использования, если известно, что система эксплуатируется в течение 1 года, годовой фонд времени системы составляет 8760 часов. Время проведения ежегодного техосмотра составляет 20 суток, суммарное время, затраченное на ремонтные работы, составляет 20 часов.

А) 0,946

Б) 0,943

В) 0,895

Г) 0,876

13. Чему равна вероятность безотказной работы основной системы, состоящей из пяти элементов, если вероятности безотказной работы элементов равны  $P_1(t)=0,98$ ,  $P_2(t)=0,97$ ,  $P_3(t)=0,99$ ,  $P_4(t)=0,98$ ,  $P_5(t)=0,96$ .

А) 0,886

Б) 0,885

В) 0,887

Г) 0,888

14. Определить среднее время безотказной работы системы, если система состоит из трех элементов, среднее время безотказной работы которых равны 400, 200 и 500 часов, закон распределения – экспоненциальный.

А) 105,3

Б) 108,4

В) 102,7

Г) 104,5

15. На испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп. За 3000 ч отказало 80 ламп, требуется определить вероятность отказа  $Q(t)$  в течение 3000 ч.

А) 0,06

### 6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

### 6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:  индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;  фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  решение задач и упражнений по образцу;  решение вариантных задач и упражнений;  решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.  выполнение контрольных работ;  работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную

литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

#### Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:  изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);  выполнение необходимых расчетов и экспериментов;  оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;  по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

#### Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

##### 1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не менее 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

#### Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих

функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

#### Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

#### Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного

материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

#### Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

#### Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идет активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

#### Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

#### Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в

которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.

Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

#### Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

#### Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

#### Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

#### Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

Л.1.1	Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В. Основы теории надежности и технической диагностики [Электронный ресурс]: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 588 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/206324">https://e.lanbook.com/book/206324</a>
-------	---



Л.1.2	Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В. Основы теории надежности и технической диагностики [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 588 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/115495">https://e.lanbook.com/book/115495</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>	
Л.2.1	Исаенко В. Д., Исаенко П. В., Исаенко А. В. Основы теории надежности технических систем (Автомобильный транспорт) [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: ТГАСУ, 2018. - 208 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/138987">https://e.lanbook.com/book/138987</a>
<b>7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства</b>	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft®WINHOME 10 Russian Academic OLP ILicense NoLevel Legalization GetGenuine
7.2.4	Microsoft Office 2013 Standard
<b>7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет</b>	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>
7.3.4	. Режим доступа:

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-112 - Лаборатория «Микропроцессорные контроллеры» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор; Экран; Классная доска; 14 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; калибратор КИСС-03; Лабораторные установки: «Модель объекта управления с транспортным запаздыванием на примере теплообменного процесса»; «Модель объекта управления транспортирования сыпучих веществ»; «Модель объекта управления для исследования комбинированной системы управления»; «Модель объекта управления для исследования каскадной системы управления»; «Модель объекта управления для исследования замкнутой системы управления»; Демонстрационное оборудование: Клапан Тип 3222/5824.
-----	--

## 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_