

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института:

Мякиньков А.В.
ФИО
подпись
“ 10 ” 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.3 Надежность и качество АСО и У
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра

ИСУ

Кафедра-разработчик

ИСУ

Объем лисциплины

180/5

часов/з.е

Нижний Новгород

2021

Рецензент _____ Хранилов В.П. д.т.н., профессор кафедры КТПП

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 918 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.20 № 5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 09.06.2021 № 10
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Тимофеева О.П. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 10.06.2021 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.04.01-О-16
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.2 ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	11
5.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	11
5.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ.....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	16
7.2 ПЕРЕЧЕНЬ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	16
7.3 ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ – ЭТОТ ПУНКТ НЕ МЕНЯТЬ 17	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	18
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	19
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	19
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе	20
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	21
11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области использования методов научных исследований в профессиональной деятельности, основанное на изучении, анализе и построении моделей надежности АСО и У, стратегий профилактического обслуживания, контроля работоспособности и технической диагностики.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Надежность и качество АСО и У» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Автоматизация анализа надежности, контроля технического состояния и диагностики АСО и У с использованием современных методологий разработки программного обеспечения.
2. Использование методологии управления проектами с целью интеграции разработанного программного обеспечения и аппаратных средств АСО и У.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Надежность и качество АСО и У» Б1.В.ОД.3 включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность образовательной. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на дисциплинах математического блока и блока программирования программы бакалавриата по направлению «Информатика и вычислительная техника».

Дисциплина «Надежность и качество АСО и У» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теоретические основы автоматизированного управления», также практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Надежность и качество АСО и У» формирует компетенцию ПКС-1 совместно с дисциплинами и практиками, указанными в таблице 3.1.

Дисциплинарная часть компетенции ПКС-1 «Способен использовать методы научных исследований в профессиональной деятельности»: способен применять методологии разработки программного обеспечения в системах обеспечения надежности функционирования АСО и У, знать и использовать методологии управления проектами разработки программного обеспечения.

Таблица 3.1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	2	3	4
<i>ПКС-1. Способен использовать методы научных исследований в профессиональной деятельности</i>				
Надежность и качество АСО и У				
Теоретические основы автоматизированного управления				
Предиктивная аналитика				
Автоматизация документирования научных исследований				
Научно-исследовательская работа				
Научно-исследовательская работа				
Выполнение и защита ВКР				

Таблица 3.2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной Аттестации			
ПКС-1. Способен использовать методы научных исследований в профессиональной деятельности	ИПКС-1.1. Использует теоретические методы научных исследований в профессиональной деятельности	Знать: основные модели надежности, их построение и анализ; стратегии профилактического обслуживания; статистические методы исследований; задачи и модели контроля и технической диагностики; основные характеристики и показатели надежности систем; законы распределения отказов в зависимости от условий эксплуатации.	Уметь: использовать статистические методы исследования и вероятностные оценки надежности; исследовать потоки отказов, потоки восстановлений и другие потоки, имеющие место при исследовании надежности.	Владеть: навыками определения технического состояния объекта с помощью методов и средств диагностирования; навыками расчета надежности при разных стратегиях профилактического обслуживания; навыками обеспечения требования по надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.	Выполнение и сдача лабораторных работ (каждый студент получает свой вариант для выполнения). К-во вариантов - 22 Сдача курсовой работы.	Экзамен - 28 вопросов для устного собеседования.

Освоение дисциплины причастно к ТФ С/01.7 (ПС 06.017 «Руководитель разработки программного обеспечения»), в результате освоения дисциплины студент получает знания и опыт в области руководства процессами разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения для обеспечения надежности и качества АСО и У.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5зач.ед. 180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам 1 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	59	59
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2 Внеаудиторная, в том числе	8	8
курсовая работа (КР) (консультация, защита)	2	2
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	94	94
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа (КР) (подготовка)	36	36
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	58	58
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	KCP									
Раздел 1. Введение в теорию надежности														
ПКС-1 ИПКС-1.1	Тема 1.1 Основные понятия и определения. Количественные показатели надежности	1				2	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над сквозным индивидуальным заданием	Мозговой штурм						
	Тема 1.2 Описание процесса функционирования объекта	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над сквозным индивидуальным заданием	Разбор конкретных ситуаций						
	Тема 1.3 Основные законы распределения времени безотказной работы	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над сквозным индивидуальным заданием	Мозговой штурм						
	Тема лабораторной работы 1: «Обработка статистических данных об отказах объектов»		4				Подготовка к лабораторной работе [6.1.1, 6.1.10]	Мозговой штурм	4					
	Итого по 1 разделу	3	4		2	8								
Раздел 2. Методы расчета надежности АСОиУ														
ПКС-1 ИПКС-1.1	Тема 2.1 Структурно-логический анализ технических систем	1				4	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над сквозным индивидуальным заданием	Интерактивная лекция						
	Тема 2.2 Методы расчета надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем. Марковские модели	2				6	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над сквозным индивидуальным заданием	Мозговой штурм						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	KCP									
	Тема 2.3 Расчет надежности систем, снабженных средствами контроля, работающих с различным уровнем эффективности функционирования	1				4	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над сквозным индивидуальным заданием	Разбор конкретных ситуаций						
	Тема 2.4 Логические основы расчета надежности системы	1				4	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над сквозным индивидуальным заданием	Мозговой штурм						
	Тема 2.5 Способы преобразования сложных структур	1				6	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над сквозным индивидуальным заданием	Разбор конкретных ситуаций						
	Тема лабораторной работы 2: «Расчет показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем»		6				Подготовка к лабораторной работе [6.1.10]	Разбор конкретных ситуаций	6					
	Тема лабораторной работы 3: «Расчет коэффициента готовности сети передачи данных»		6				Подготовка к лабораторной работе [6.1.10]	Разбор конкретных ситуаций	6					
	Тема лабораторной работы 4: «Расчет надежности по марковским моделям»		6				Подготовка к лабораторной работе [6.1.10]	Мозговой штурм	6					
	Итого по 2 разделу	6	18		2	24								
Раздел 3. Методы и средства технического диагностирования														
ПКС-1 ИПКС-1.1	Тема 3.1 Математические модели непрерывных объектов диагностирования.	2				6	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над сквозным индивиду-	Разбор конкретных ситуаций						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	KCP	Самостоятельная работа студентов (час)								
	Логические модели и графы причинно-следственных связей.						альным заданием							
	Тема 3.2. Построение процедур поиска одиночных и кратных дефектов	2				4	Подготовка к лекциям [6.1.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Разбор конкретных ситуаций						
	Тема 3.3. Синтез контролепригодных объектов					6	Подготовка к лекциям [6.1.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Разбор конкретных ситуаций						
	Тема 3.4. Тестирование дискретных объектов					4	Подготовка к лекциям [6.1.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Разбор конкретных ситуаций						
	Тема 3.5. Методы оценки надежности программного обеспечения					6	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Интерактивная лекция						
	Тема лабораторной работы 5: «Обеспечение контролепригодности и построение процедур диагностирования»		8				Подготовка к лабораторной работе [6.1.1, 6.1.10]	Разбор конкретных ситуаций	8					
	Тема лабораторной работы 6: «Построение тестов для дискретных объектов»		4				Подготовка к лабораторной работе [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций	4					
	Итого по 3 разделу	4	12		2	26								
	Курсовая работа				2	36								
	Подготовка к экзамену				2	27								
	Итого за семестр	17	34		8	94			34					

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Для выполнения процедур оценивания составлен фонд оценочных средств, содержащий материалы для оценивания знаний, умений и навыков студентов для текущей и промежуточной аттестации.

1. Примерный перечень вопросов для лабораторных работ:

1.1 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы №1 «Обработка статистических данных об отказах объектов»:

- Перечислите основные показатели надежности.
- Каковы правила выбора показателей надежности?
- Дайте определение интенсивности отказов, вероятности и плотности вероятности отказов.
- Назовите законы распределения наработки до отказа, наиболее распространенные в теории надежности.
- В каких случаях на практике встречается экспоненциальный закон распределения наработок до отказа?
- Какие отказы чаще всего приводят к распределению наработок по закону Вейбулла?
- Назовите признаки и свойства простейшего потока отказов.
- Какие типы отказов существуют? Приведите примеры из практики.
- Опишите отличия отказов технических устройств и отказы программных средств.

1.2 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы №2 «Расчет показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем»:

- Что такое невосстанавливаемые и восстанавливаемые системы?
- Чем отличаются методы резервирования – постоянное, замещением, скользящее резервирование?
- Определить понятие нагруженного и ненагруженного резерва.
- Привести формулы для определения надежности последовательной и параллельной схем структурной надежности.
-

1.3 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы №3 «Расчет коэффициента готовности сети передачи данных»:

- Показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.
- Что представляют собой логические методы расчета надежности?
- Метод перебора состояний системы.
- Метод построения путей в граф-модели.

1.4 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы №4 «Расчет надежности по марковским моделям»:

- Каковы основные этапы расчета надежности при использовании Марковской модели?
- При каком законе надёжности применима Марковская модель процесса изменения состояний объекта?
- Каковы основные правила составления графа состояний? Приведите пример графа состояний для простейших структур.
- Что такое интенсивность отказов, интенсивность восстановления?
- Как изменяется интенсивность отказов с увеличением наработки объекта?
- Что такое коэффициент готовности?

- Как влияет резервирование на коэффициент готовности объекта?
- Как влияет увеличение времени восстановления на коэффициент готовности?

1.5 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы №5 «Обеспечение контролепригодности и построение процедур диагностирования»:

- Что такое одиночный и кратный дефекты?
- Что такое матрица проверок?
- Как определяются неразличимые дефекты по матрице проверок?
- Что такое комбинационная и последовательная программы поиска дефектов?

1.6 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы №6с» Построение тестов для дискретных объектов»:

- Что такое проверяющие и диагностические тесты?
- Модель неисправности дискретной комбинационной схемы. Константные неисправности.
- Что представляет собой метод активизации одномерного пути?
- Что представляет собой процедура оптимизации тестов?

2 Примерный перечень вопросов при сдаче курсовых работ:

- Почему выбрана данная модель для оценки надежности?
- Какие критерии надежности вы оцениваете?
- Как проводился анализ надежности объекта исследования?
- Какие мероприятия предложены для повышения надежности (отказоустойчивости и т.д.) объекта исследования?
- Какова эффективность предложенных методов?
- Какие существуют ограничения на применение предложенных решений?

3 Примерный перечень вопросов для экзамена:

- Классификация терминов надежности.
- Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы.
- Повышение надежности методом резервирования
- Модели расчета надежности при параллельном и последовательном соединении резервного оборудования
- Способы преобразования сложных структур при расчете их надежности
- Модели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем
- Логические основы расчета надежности
- Расчет надежности систем на базе марковских моделей
- Использование графа причинно-следственных связей для контроля и диагностики сложных систем
- Контролепригодность объектов диагностирования
- Построение проверяющих тестов для дискретных комбинационных устройств
- Надежность, тестирование программного обеспечения
- Качество, тестирование, верификация и валидация программного обеспечения

Примерный перечень задач, предлагаемых к решению во время экзамена

- Определить, какова должна быть средняя наработка до отказа t_m , объекта, имеющего показательное распределение наработки до отказа, чтобы вероятность безотказной работы была не менее 0,99 в течение наработки $t_i = 300\text{ч}$.

– Объект имеет нормальное распределение наработки до отказа с параметрами $m_t = 1200$ ч и $\tau_t = 250$ ч. В течение какой наработки ($0, t_i$) объект будет функционировать с вероятностью безотказной работы не менее чем $P(t_i) = 0,95$?

– Два неремонтируемых изделия с нормальными распределениями наработки до отказа имеют значения средней наработки до отказа $m_{t_1} = 8000$ ч, $m_{t_2} = 10000$ ч, средние квадратичные отклонения наработки до отказа $\tau_{t_1} = 500$ ч, $\tau_{t_2} = 3000$ ч.

– Сравнить надёжность изделий по таким показателям, как вероятность безотказной работы в течение наработки 6000 час, средняя наработка до отказа.

– Система передачи данных состоит из основного блока B_1 и двух блоков B_2 и B_3 , находящихся в ненагруженном резерве. При выходе из строя B_1 в работу включается B_2 , при выходе B_2 – включается B_3 . Интенсивность отказов блока B_1 равна λ_1 , B_2 и B_3 имеют интенсивность отказов во время работы λ_2 и λ_3 . Требуется определить функцию надёжности системы.

– Восстанавливаемая система с показательным законом распределения времени безотказной работы и временем восстановления имеет коэффициент готовности 0,95. Вычислить вероятность безотказной работы системы на интервале времени (0, 10), если среднее время восстановления $T_B = 5$ ч.

– Восстанавливаемая система с показательным законом распределения времени безотказной работы и временем восстановления имеет коэффициент готовности 0,9. Определить вероятность нахождения системы в работоспособном состоянии в момент времени $t = 50$ ч., если наработка на отказ $T_{H.O.} = 500$ ч.

– Кодирующее устройство состоит из двух блоков: регистра ($\lambda_P = 3 \cdot 10^{-4}$ 1/ч) и мажоритарного элемента ($\lambda_M = 2 \cdot 10^{-4}$ 1/ч). Определить коэффициент простого устройства при условии, что ремонт производит одна бригада с интенсивностью восстановления $\mu = 2$ 1/ч и во время ремонта отказавшего блока работоспособный выключается.

– Наработка на отказ восстанавливаемого регистратора производства $m_t = 100$ ч, интенсивность восстановления $\mu = 0,1$ 1/ч. Вычислить коэффициент готовности.

– Регистрирующее устройство содержит рабочий блок в ненагруженном резерве. Вероятность отказа блока в течение 25 ч $Q(t) = 0,1$. Ремонт производится одной бригадой с интенсивностью $\mu = 0,2$ 1/ч. Определить коэффициент простого регистрирующего устройства.

– Параметр потока отказов восстанавливаемой системы отображения информации $\lambda = 10^{-2}$ 1/ч, среднее время восстановления $T_B = 50$ ч. Вычислить вероятность застать систему в работоспособном состоянии в момент времени $t = 20$ ч.

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информатика и системы управления».

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов:

При текущем контроле (выполнение лабораторных работ) успеваемость студентовоценивается «зачет», «незачет».

При промежуточном контроле успеваемость студентовоценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 5.1–Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен использовать методы научных исследований в профессиональной деятельности	ИПКС-1.1. Использует теоретические методы научных исследований в профессиональной деятельности	Не владеет методами анализа надежности и построения высоконадежных, контролепригодных АСО и У, допускает существенные ошибки, не выполняет практические задания.	Способен применить знания только основного материала, не знает правильных формулировок, не может решить правильно практическое задание.	Способен логично мыслить, системно излагать материал, знает модели, показатели надежности АСО и У, при этом затрудняется комплексно применить полученные знания, допускает единичные ошибки в решении проблем – выбрать на практике правильную модель, применить системный анализ при синтезе надежных контролепригодных систем.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины, знает методологии разработки программного обеспечения для проектирования высоконадежных систем, легко ориентируется при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Таблица 5.2 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

- 6.1.1. Соколова Э.С., Надежность и безопасность автоматизированных систем управления. Учебное пособие / Соколова Э.С., Дмитриев Д.В., Капранов С.Н., Ляхманов Д.А., Т.И.Балашова –НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2019. –125 с. – ISBN 978-5-502-01256-0.
- 6.1.2. Царев Р.Ю. Проектирование, разработка и оценка надежности сложных программных систем / Царев Р.Ю. — Издательство Красноярский государственный аграрный университет, 2017. — 232 с. — ISBN 978-5-94617-411-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:
<https://reader.lanbook.com/book/130142>

6.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

- 6.1.3. Сенченко П.В., Надежность АСОИУ: Учебное пособие / Сенченко П.В. — Издательство "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016.- 189 с.– Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/110223>
- 6.1.4. Березкин Е.Ф. Надежность и техническая диагностика систем:учебное /Березкин Е.Ф. — Издательство «Лань», 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:
<https://reader.lanbook.com/book/115514>
- 6.1.5. Надежность технических систем : Примеры и задачи:Учеб.пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2012. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.:с.307-310. - Прил.:с.297-306. - ISBN 978-5-8114-1268-6.

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.1.6. Научно-технический журнал «Надежность и качество сложных систем», Пензенский государственный университет, https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=37934
- 6.1.7. Труды международного симпозиума "НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО" , Пензенский государственный университет https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=32157
- 6.1.8. *Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек.* [Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек \(aselibrary.ru\)](http://aselibrary.ru).
- 6.1.9. Журнал «*Информационные технологии и вычислительные системы*». [Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - Aboutjournal \(jitcs.ru\)](http://Aboutjournal(jitcs.ru))

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Надежность и качество АСО и У» в электронном варианте хранятся на диске документов по учебному процессу кафедры «Информатика и системы управления». Электронные варианты методических указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп.

- 6.1.10. Методические указания по выполнению лабораторных и курсовых работ по дисциплине «Надежность и качество АСОиУ» для магистрантов направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: Э.С. Соколова. Н.Новгород, 2020, 23 с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1 -Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 7.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://www.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html) Linux (https://www.linux.com/) OpenOffice (FreeWare) (https://www.openoffice.org/ru/) JDK 8 и выше (https://adoptopenjdk.net/) Фреймворк Java Spring 5 (https://spring.io/projects/spring-framework) Eclipse (https://www.eclipse.org/) IntelliJ Idea (https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/) git (https://git-scm.com/), github (https://github.com/) Maven (https://maven.apache.org/), Gradle (https://gradle.org/) Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 7.4 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.4– Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)	
			3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts	
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html	
3	Каталог паттернов проектирования	https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog	

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ – этот пункт не менять

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 8.1- Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры и проведения лабораторных работ для студентов очного обучения, включает в себя компьютерные классы

1. Ауд. 4403 кафедры «Информатика и системы управления» - лаборатория Программирования АСО и У

Компьютеры, оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов:

- 10 АРМ (терминалов);
- мультимедийный проектор Vivitek H 1180,
- экран настенный LMP 100109,
- сетевая купольная PTZ-камера AXIS M5014.

Пакеты ПО (лицензионное):

- Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021),
- MATLAB R2008a DVD KIT-WIN & UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- ApacheOpenOffice;
- Eclipse (<https://www.eclipse.org/>)
- git (<https://git-scm.com/>)
- Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition (<https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>)

Также, для самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12	Комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 ГБ HDD, монитор 19" – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия ApacheLicense 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12)	<ul style="list-style-type: none"> • Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU GPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При преподавании дисциплины «Надежность и качество АСО и У», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной ра-

боты.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom, Discord.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, требующими применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблицы 4.4, 4.5, 4.6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе

Выполнение курсовой работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Порядок выполнения курсовой работы:

1. Получить у преподавателя вариант задания к курсовой работе.
2. Выбрать модели, алгоритмы решения задачи.
3. Провести анализ предлагаемого решения и утвердить результаты у преподавателя.
4. Разработать схему решения, при необходимости автоматизировать процесс решения
6. Оформить отчет по курсовой работе, содержащий титульный лист (взять с сайта кафедры); постановку задачи; описать метод решения, сформулировать полученные результаты, привести код программы.
7. Защита курсовой работы включает обоснование выбранного метода решения, процесса выполнения курсовой работы, расчётов, полученных результатов, а также ответы на теоретические вопросы дисциплины.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая выполнение лабораторных работ и выполнение курсовой работы.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических материалах по проведению лабораторных работ и курсовой работы.

11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

11.2.1. Защита курсовой работы

Порядок выполнения, правила оформления и порядок сдачи курсовой работы приведены в учебно-методических материалах по проведению лабораторных работ и курсовой работы.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Расчет характеристик безотказности систем на конкретных примерах.
2. Расчет и способы обеспечения высокой готовности компьютерных систем
3. Автоматизация процедур диагностирования технического состояния объектов
4. Автоматизации расчета надежности объектов, обеспечение заданных (повышение) показателей надежности (структурное и алгоритмическое резервирование, временное резервирование, функциональное резервирование),
5. Автоматизация методов и алгоритмов обеспечения различимости одиночных и кратных дефектов
6. Автоматизации тестирования программного обеспечения.

11.2.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов очной формы обучения в форме экзамена с оценкой

1. Классификация терминов надежности.
2. Безотказность АСО и У. Классификация отказов.
3. Показатели надежности технических систем
4. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы.
5. Временные характеристики и законы безотказности элементов и систем.
6. Повышение надежности методом резервирования
7. Математические модели надежности для невосстанавливаемых систем
8. Модели последовательного соединения оборудования при расчете надежности
9. Включение резервного оборудования системы методом замещения
10. Модель расчета надежности при параллельном соединении резервного оборудования
11. Способы преобразования сложных структур при расчете их надежности
12. Расчет надежности многоступенчатых систем
13. Модели надежности ремонтируемых систем
14. Расчет надежности мостиковых структур
15. Логические основы расчета надежности
16. Расчет надежности систем на базе марковских моделей
17. Логические схемы надежности непрерывных объектов диагностирования и их математические модели

18. Использование графа причинно-следственных связей для контроля и диагностики сложных систем
19. Контролепригодность объектов диагностирования
20. Обеспечение одноразличимости одиночных дефектов непрерывных объектов назначением контрольных точек.
21. Построение процедур диагностирования одиночных дефектов в непрерывных объектах.
22. Обеспечение различимости кратных дефектов в непрерывных объектах
23. Построение процедур диагностирования кратных дефектов в непрерывных объектах.
24. Построение проверяющих тестов для дискретных комбинационных устройств
25. Надежность, тестирование программного обеспечения
26. Стратегии обслуживания систем при ограниченном и неограниченном восстановлении
27. Расчет надежности систем, снабженных средствами контроля
28. Расчет надежности систем, работающих с различным уровнем функционирования

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «ИСУ». Оценочные средства могут быть получены по требованию.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

_____Мякиньков А.В.
“ ____ ” _____ 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ОД.3Надежность и качество АСО и У»
индекс по учебному плану, наименование**

для подготовки магистров

Направление: 09.04.01Информатика и системы управления

Направленность:Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Форма обучения очная

Год начала подготовки:2021

Курс 1

Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Соколова Э.С., д.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» ____ 20__г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСУ
протокол № _____ от «__» ____ 20__г.

Заведующий кафедрой ИСУ _____ Тимофеева О.П.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ИСУ _____ «__» ____ 20__г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» ____ 20__ г.