

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины Диагностика и надежность

	<u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления</u>		
	<u>им. Ю.И.Еременко</u>		
Закреплена за кафедрой	09.03.02 Информационные системы и технологии		
Направление подготовки			
Профиль	Информационные системы и технологии		
Квалификация	<u>Бакалавр</u>		
Форма обучения	<u>Очная</u>		
Общая трудоемкость	<u>3</u> ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Формы контроля в семестрах: зачет 7	
	в том числе:		
аудиторные занятия	34		
самостоятельная работа	74		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2026 г.

Программу составила:
Доцент каф. АИСУ, кандидат технических наук,
доцент Основина Ольга Николаевна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью


подпись

Рабочая программа дисциплины

Оценка надежности средств автоматизации

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный
исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.02
Информационные системы и технологии (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2026 год набора по направлению подготовки

09.03.02. Информационные системы и технологии,

Профиль: Информационные системы и технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ "МИСИС",
протокол № 38 от 23.06.2026 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Автоматизированных и информационных систем
управления им. Ю.И.Еременко

Протокол от «22» июня 2026 г. № 6

И.о. зав. кафедрой АИСУ
аббревиатура наименования кафедры



подпись

«22» июня 2026 г.

Д.А. Полещенко
И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО
И.о. зав. каф. АИСУ, кандидат технических наук,
доцент



подпись

«22» июня 2026 г.

Д.А. Полещенко
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – базовая теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области теории и практики надежности автоматизированных систем (АС); формирование у студентов знаний, умений и навыков в области выполнения анализа факторов и причин нарушения работоспособности АС, методов оценки и повышения их надежности с целью обеспечения более высокой эффективности эксплуатации. Задачи дисциплины: 1. Научить обучающихся выполнять анализ и синтез автоматизированных систем с заданным уровнем надежности. 2. Научить обучающихся выполнять расчеты показателей надежности и эффективности технического, программного и эргономического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием стандартных методов и средств. 3. Научить обучающихся планировать мероприятия по профилактическому контролю, функциональной диагностике технического состояния АС. 4. Научить обучающихся выбирать модели и методы для оценки надежности АС. 5. Научить обучающихся оценивать эффективность применяемых методов повышения надежности АС. 6. Научить обучающихся выбирать функциональные зависимости и числовые характеристики при расчете надежности АС. 7. Научить обучающихся оценивать показатели надежности АС по статистическим данным. 8. Научить обучающихся рассчитывать показатели эксплуатационной надежности АС с применением теории вероятности. 9. Научить обучающихся определять причины отказов и неисправностей при эксплуатации АС. 10. Научить обучающихся формировать состав мероприятий по устранению причин нарушения работоспособности АС и повышению эффективности их эксплуатации. 11. Научить обучающихся формулировать цели программы по обеспечению эксплуатационной надежности АС при заданных критериях и ограничениях.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО	Б1.0
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
2.1.1	Компьютерное обеспечение специальности
2.1.2	Современные информационные технологии
2.1.3	Технические измерения и приборы
2.1.4	Организация эксперимента
2.1.5	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Проектирование информационных систем
2.2.2	Анализ эффективности информационных систем
2.2.3	Управление данными
2.2.4	Технологические объекты информатизации
2.2.5	Научно-исследовательская работа
2.2.6	Производственная практика (производственно-технологическая)

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-31: аналитические и численные методы оценки надежности АС, методы испытаний на надежность, прогрессивные методы повышения эксплуатационной надежности АС; УК-1-32: современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства для решения задач оценки и обеспечения надежности АС, их контроля, диагностики и испытаний.
Уметь:	УК-1-У1: формулировать цели программы по обеспечению эксплуатационной надежности АС при заданных критериях и ограничениях; УК-1-У2: разрабатывать обобщенные варианты решения задач обеспечения эксплуатационной надежности АС, выбирать оптимальное решение, прогнозировать последствия отказов и неисправностей АС, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности; УК-1-У3: использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач оценки и обеспечения надежности АС, их контроля, диагностики и испытаний.
Владеть:	УК-1-В1: навыками участия в разработке планов, программ, методик, связанных с контролем технического состояния АС и управления, выявлению их резервов, определению причин отказов и неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования.
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
Знать:	ОПК-1-31: методы прогнозирования последствий отказов и неисправностей АС; ОПК-1-32: методы и средства диагностики состояния и динамики АС; методики проведения

	экспериментов по оценке текущего технического состояния АС с обработкой и анализом их результатов;
	ОПК-1-ЗЗ: методики определения причин отказов и неисправностей при эксплуатации АС, состав мероприятий по их устранению и повышению эффективности использования.
Уметь:	ОПК-1-У1: решать задачи оценки надежности АС с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
	ОПК-1-У2: проводить диагностику состояния и динамики АС с использованием необходимых методов и средств.
Владеть:	ОПК-1-В1: навыками участия в мероприятиях по разработке функциональной, логистической и технической организации АС контроля эксплуатационной надежности АС, их диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов и средств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1 Общие сведения по теории надежности					
1.1	Основные термины и определения. Классификация отказов АС /Лек1/	7	1	УК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: тест 1
1.2	Основные термины и определения. Классификация отказов АС /Ср1/	7	2	УК-1-З1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: тест 1
1.3	Показатели надежности невосстанавливаемых систем /Пр1/	7	1,5	УК-1-У1 ОПК-1-У3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 1, индивидуальное практическое задание (ИПЗ)
1.4	Показатели надежности невосстанавливаемых систем /Ср2/	7	2	УК-1-У1 ОПК-1-У3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: тест 1, ИПЗ
1.5	Основные законы распределения наработки до отказа /Пр2/	7	1,5	ОПК-1-У2 ОПК-1-У3	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, ИПЗ
1.6	Основные законы распределения наработки до отказа /Ср2/	7	1	ОПК-1-У2 ОПК-1-У3	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1	Текущий контроль: ИПЗ

					Л3.3 Л3.5 Э.1	
1.7	Показатели надежности восстанавливаемых систем /Лек2/	7	1	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 1
1.8	Показатели надежности восстанавливаемых систем /Ср3/	7	2	УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: тест 1
	Раздел 2 Особенности оценки надежности АС					
2.1	Надежность комплекса технических средств/Лек3/	7	2	УК-1-31 УК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 2
2.2	Надежность комплекса технических средств/Ср4/	7	6	УК-1-32 УК-1-В1	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: тест 2
2.3	Методы расчета надежности АС без учета восстановления /Пр3/	7	4	УК-1-31 УК-1-У3 ОПК-1-У1	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э.1	Текущий контроль: устный опрос
2.4	Методы расчета надежности АС без учета восстановления /Ср5/	7	9	УК-1-31 УК-1-У3 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: ДЗ1
2.5	Расчет надежности технических систем с учетом восстановления /Пр4/	7	4	УК-1-31 УК-1-У3 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, ДЗ1
2.6	Расчет надежности технических систем с учетом восстановления /Ср6/	7	9	УК-1-31 УК-1-У3 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2	Текущий контроль: ДЗ1

					Э.1	
2.7	Надежность программного обеспечения /Лек4/	7	1	УК-1-31 УК-1-32	Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 2
2.8	Надежность оперативного персонала/Лек5/	7	1	УК-1-31 УК-1-32	Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 2
	Раздел 3 Методы повышения надежности АС					
3.1	Классификация методов повышения надежности/Лек6/	7	1	УК-1-32	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 2
3.2	Резервирование/Лек7/	7	2	УК-1-31 УК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 2, Д32
3.3	Способы анализа и оценки эффективности резервирования /Ср7/	7	4	УК-1-32 УК-1-В1	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: тест 2, Д32
3.4	Расчет надежности невосстанавливаемых систем с постоянным резервом/Пр5/	7	2	УК-1-31 ОПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 2, Д32
3.5	Расчет надежности невосстанавливаемых систем с постоянным резервом/Ср8/	7	16	УК-1-31 ОПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: тест 2, Д32
	Раздел 4 Контроль и техническая диагностика АС					

4.1	Цели и задачи технической диагностики /Лек8/	7	1	УК-1-31 УК-1-32	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос
4.2	Виды контроля технического состояния АС /Лек9/	7	1	УК-1-31 УК-1-32	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 2
4.3	Влияние контроля технического состояния на эксплуатационную надежность АС /Ср9/	7	6	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э.1	Текущий контроль: тест 2
Раздел 5 Оценка надежности АС по результатам испытаний						
5.1	Особенности испытаний на надежность АС /Лек10/	7	1	УК-1-31 ОПК-1-33	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 3
5.2	Организация работ по проведению испытаний АС /Лек11/	7	1	УК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 3
5.3	Анализ и оценка эффективности проведения испытаний на безотказность АС /Ср10/	7	2	УК-1-31 ОПК-1-33 УК-1-У2 УК-1-У3 ОПК-1-У2 УК-1-В1 ОПК-1-32 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: тест 3
5.4	Определительные испытания /Пр6/	7	2	УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В1 ОПК-1-32 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Текущий контроль: устный опрос, тест 3, ИПЗ
5.5	Контрольные испытания /Пр7/	7	2	УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В1	Л1.1 Л1.4 Л2.1	Текущий контроль: устный опрос,

				ОПК-1-32 ОПК-1-В1	Л2.3 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5	тест 3, ИПЗ
5.6	Способы и методы обработки результатов определительных и контрольных испытаний /Ср11/	7	8	УК-1-В1 ОПК-1-32 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Текущий контроль: тест 3, ИПЗ
	Раздел 6 Обеспечение требуемой надежности АС при эксплуатации					
6.1	Организация эксплуатации. Определение численности эксплуатационного персонала /Лек12/	7	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 3
6.2	Обеспечение запасными частями. Организация пополнения запас /Лек13/	7	1	УК-1-31 УК-1-32	Л1.2 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 3
6.3	Методики расчета числа запасных частей по: -вероятности достаточности - стоимостным показателям /Ср12/	7	5	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-У3 УК-1-В1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Л3.4	Текущий контроль: тест 3
6.4	Техническое обслуживание АС /Лек14/	7	2	УК-1-31 УК-1-32 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э.1	Текущий контроль: устный опрос, тест 3
6.5	Надежностно-ориентированное техническое обслуживание АС /Ср13/	7	4	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-У3 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э.1	Текущий контроль: тест 3

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёт с оценкой)
Экзамен не предусмотрен
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине
В процессе изучения дисциплины «Диагностика и надежность» в 5 семестре обучающийся должен выполнить и защитить: 1. Домашнее задание 1 (Д31) (УК-1-31, УК-1-У3, ОПК-1-У1). Тема: Оценка показателей надежности сложно-структурированных систем с использованием различных методов (по вариантам) [Л 3.1]. 2. Домашнее задание 2 (Д32) (УК-1-32, УК-1-В1). Тема: Оценка эффективности структурного резервирования (по вариантам) [Л 3.1]. 3. Индивидуальные практические задания (ИПЗ) в виде решения прикладных задач по темам всех практических занятий [Л 3.1, Л3.4] (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У3, УК-1-В1, ОПК-1-32, ОПК-1-33, ОПК-1-У2, УК-1-У2, УК-1-У3, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1). 4. Тестовые вопросы и задания [Л 3.3, Л 3.4]: - тест 1 (раздел 1); - тест 2 (разделы 2, 3, 4); - тест 3 (разделы 5, 6).
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (зачет) 1. Перечислите основные состояния и события, в которых может находиться автоматизированная система (АС) в процессе эксплуатации (УК-1-31). 2. Дайте определение понятия «надежность и безопасность АС» и его основных составляющих (УК-1-31). 3. Дайте вероятностные и статистические определения показателей надежности невосстанавливаемых систем (УК-1-31). 4. Назовите области применения основных законов распределения наработки до отказа (УК-1-31). 5. Опишите основные свойства потоков отказов (УК-1-31, УК-1-32). 6. Укажите основные особенности простейшего потока отказов. Назовите условия применения простейшего потока отказов при решении задач оценки надежности реальных систем (УК-1-31, УК-1-У2). 7. Дайте вероятностные и статистические определения показателей надежности восстанавливаемых систем (УК-1-31, УК-1-У2). 8. Дайте вероятностные и статистические определения комплексных показателей надежности (УК-1-31). 9. Назовите существующие способы декомпозиции АС при решении задач надежности (УК-1-31, УК-1-У2). 10. Назовите виды отказов технических средств (УК-1-31, УК-1-У2). 11. Назовите особенности оценки надежности программного обеспечения (ПО) (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-33, УК-1-У2). 12. Перечислите состав показателей качества и надежности современного ПО (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У2). 13. Классификация отказов ПО (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У2). 14. Назовите критерии выбора методики оценки надежности ПО (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-33, УК-1-У2). 15. В чём особенности человека-оператора как элемента АС в задачах надежности (УК-1-31, УК-1-32). 16. Классификация отказов человека-оператора (УК-1-31). 17. Классификация ошибок человека-оператора (УК-1-31). 18. Дайте определение понятия «надежность человека-оператора» и его основных составляющих (УК-1-31). 19. Какова классификация функций АС и их отказов (УК-1-31). 20. Какие компоненты внешней среды АС существенны с точки зрения надежности (УК-1-31). 21. Перечислите основные этапы расчёта показателей надежности АС (УК-1-31, ОПК-1-33). 22. Каковы принципы составления структурной схемы для расчёта надежности, способы включения элементов в ней (УК-1-31, ОПК-1-33, УК-1-У2, УК-1-У3). 23. Поясните суть классического метода расчёта надежности систем. В каком случае можно использовать этот метод для расчёта надежности (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-33, УК-1-У3). 24. Поясните суть метода минимальных путей и сечений (УК-1-31, ОПК-1-33, УК-1-У3). 25. Поясните суть метода разложения относительно особого элемента. Какой элемент системы со сложной структурой выделяется в качестве особого (УК-1-31, ОПК-1-33, УК-1-У3). 26. Поясните суть логико-вероятностного метода расчёта надежности (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-33, УК-1-У3). 27. Поясните суть метода перебора состояний (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-33). 28. Какие основные способы описания логических условий работоспособности объектов используют в ЛВМ (УК-1-31). 29. Назовите основные правила перехода от ФАЛ к ВФ (УК-1-31). 30. Какую ФАЛ называют бесповторной? (УК-1-31). 31. К каким процедурам сводится преобразование исходной повторной ФАЛ в эквивалентную ей бесповторную по методу «треугольник-звезда». (УК-1-31, УК-1-У3). 32. К каким процедурам сводится преобразование исходной повторной ФАЛ в эквивалентную ей бесповторную для метода алгоритма разрезания (УК-1-31, УК-1-У3). 33. Взаимосвязь надежности и иных свойств АС (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У2). 34. Классификация методов повышения надежности АС (УК-1-31, УК-1-32). 34. Виды резервирования (УК-1-31, ОПК-1-33). 35. Назовите существующие методы структурного резервирования (УК-1-31, ОПК-1-33). 38. Как оценить эффективность структурного резервирования (УК-1-31, ОПК-1-33, УК-1-У2, УК-1-У3). 39. Назовите существующие методы временного резервирования (УК-1-31). 40. Назовите цели и задачи технической диагностики АС (УК-1-31, ОПК-1-32). 41. Какие существуют виды контроля технического состояния АС? (УК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-33).

42. Охарактеризуйте влияние контроля технического состояния на эксплуатационную надежность АС (УК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-33, УК-1-У2).
43. Назовите существующие виды испытаний на надежность. Каковы их цели? (УК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-33).
44. Сопоставьте преимущества и недостатки двух видов испытаний: лабораторных и в условиях эксплуатации (УК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-33, УК-1-У2).
45. Назовите основные существующие планы испытаний (УК-1-31, ОПК-1-32).
46. Как проводится планирование определительных испытаний? (УК-1-31, ОПК-1-31, ОПК-1-32, УК-1-У2).
47. Что такое риск поставщика, риск потребителя, приёмочный и браковочный уровень? (УК-1-31, ОПК-1-32).
48. Опишите принципы и методы проведения контрольных испытаний на надежность (УК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-32, УК-1-У2).
49. В чем особенности расчёта надежности восстанавливаемых систем с использованием метода переходных вероятностей? (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У3).
50. В чем особенности расчёта надежности восстанавливаемых систем с использованием метода переходных интенсивностей? (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31, УК-1-У3).
51. Перечислите требования к информации о надежности, получаемой в условиях эксплуатации (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-32, УК-1-У3).
52. Перечислите последовательность работ по испытанию надежности в условиях эксплуатации (УК-1-31, ОПК-1-32, УК-1-У2).
53. Какую информацию должны содержать первичные формы учёта? (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-33, УК-1-У3).
54. Организация эксплуатации АС. Основные задачи эксплуатации (УК-1-31, ОПК-1-31, ОПК-1-32).
55. Определение численности эксплуатационного персонала (УК-1-31, ОПК-1-32, УК-1-У3).
56. Обеспечение запасными частями. Что такое комплект ЗИП? (УК-1-31, УК-1-У2, УК-1-У3).
57. Организация пополнения запаса при:
 - а) восстанавливаемых ЗИП;
 - б) невосстанавливаемых ЗИП (УК-1-31, УК-1-У2, УК-1-У3).
58. Классификация запасных частей и комплектов ЗИП (УК-1-31, ОПК-1-32).
59. Взаимосвязь между применением комплекта ЗИП и резервированием (УК-1-31, ОПК-1-32, УК-1-У2).
60. Показатели достаточности запаса (УК-1-31, ОПК-1-32).
61. Расчёт количества запасных частей по экономическим критериям (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-32, УК-1-У2, УК-1-У3).
62. Существующие виды и стратегии техобслуживания АС (УК-1-31, ОПК-1-32).
63. Определение параметров ТО при:
 - а) явных отказах;
 - б) неявных отказах (УК-1-31, ОПК-1-32, УК-1-У2, УК-1-У3).

Комплект вопросов для проведения устного опроса обучающихся (по разделам)

РАЗДЕЛ 1. Общие сведения по теории надежности (УК-1-31, УК-1-У2, ОПК-1-У1)

1. Перечислите в соответствии с иерархией элементы конфигурации аппаратной части АС.
2. Перечислите отличительные особенности современных АС, которые необходимо учитывать при решении задач оценки надежности.
3. Перечислите основные состояния, в которых может находиться автоматизированная система в процессе эксплуатации.
4. Поясните, что общего и в чем различия между "исправным" и "работоспособным" состояниями? Приведите примеры.
5. При каких условиях наступает предельное состояние АС?
6. По каким критериям АС можно отнести к невосстанавливаемым объектам?
7. Назовите события, средством которых АС может переходить из одного состояния в другое.
8. Дайте определение понятия «надежность и безопасность АС» и его составляющих.
9. Перечислите и дайте определение основных и дополнительных свойств надежности и безопасности АС?
10. Назовите факторы, являющимися случайными (преднамеренными) вмешательствами в нормальный процесс функционирования АС.
11. Назовите виды нарушения работоспособности АС.
12. Перечислите основные признаки классификации отказов.
13. Что понимают под критериями отказа? Приведите примеры.
14. По каким критериям выбирают состав рассчитываемых показателей надежности невосстанавливаемых систем?
15. Поясните смысл следующих случайных величин: "наработка до отказа", "наработка на отказ", "наработка между отказами". Каковы единицы ее измерения? Для оценки надежности каких систем, согласно их классификации, применяют вышеперечисленные случайные величины?
16. Назовите основные показатели безотказности невосстанавливаемых систем и поясните в чем отличие статистических оценок от вероятностной формы их представления?
17. Дайте определение плотности распределения наработки до отказа и поясните ее смысл при оценке надежности АС.
18. Дайте определение интенсивности отказов и поясните ее смысл при оценке надежности АС.
19. Изобразите примерный график изменения интенсивности отказов для:
 20. а) программного обеспечения АС;
 21. б) аппаратного обеспечения АС.
22. Назовите области практического применения основных законов распределения наработки до отказа.
23. При каких условиях корректно использовать классическое нормальное распределение, и в каких случаях целесообразно применять усеченные нормальные распределения?
24. Как связаны числовые характеристики наработки до отказа с интенсивностью отказов при экспоненциальном законе распределения времени безотказной работы?
25. Введите понятие "поток отказов" и назовите способы задания потока отказов при решении задач оценки надежности

АС.

26. Какими свойствами обладает простейший поток отказов? Поясните.
27. Назовите причины распространенного применения стационарного пуассоновского потока отказов при решении задач оценки надежности современных АС.
28. По каким признакам выделены группы показателей надежности восстанавливаемых систем?
29. От чего зависит выбор состава показателей безотказности при оценке надежности восстанавливаемых систем? Назовите эти показатели.
30. Введите понятие "альтернирующий процесс восстановления".
31. Перечислите состав показателей ремонтпригодности, приведите их вероятностные и статистические определения.
32. Перечислите состав комплексных показателей надежности. В чем отличие коэффициентов готовности и оперативной готовности восстанавливаемых систем?
33. Что такое "срок службы системы" и с помощью каких количественных характеристик его можно определить?
34. В чем отличие срока службы системы от ее ресурса?
35. С помощью каких характеристик, показателей и методик можно оценить взаимосвязь между надежностью и эффективностью АС?
36. Что отражают экономические и технологические показатели эффективности?

РАЗДЕЛ 2. Особенности оценки надежности АС (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У3, УК-1-В1, ОПК-1-У1)

1. Назовите способы декомпозиции АС при решении задач надёжности. Каковы критерии выбора способа декомпозиции?
2. По каким признакам классифицируются отказы технических средств?
3. Назовите факторы, влияющие на надежность комплекса технических средств.
4. Перечислите основные этапы расчёта показателей надёжности АС.
5. Каковы принципы составления структурной схемы для расчёта надёжности?
6. Какие соединения в структурных надёжностных схемах принято называть основными? резервными?
7. Поясните суть классического метода расчёта надёжности систем. В каком случае можно использовать этот метод?
8. Поясните суть метода перебора состояний. В чем его преимущества и недостатки?
9. Что такое минимальный путь? минимальное сечение? От чего зависит количество и состав формируемых минимальных путей и сечений?
10. Почему с помощью метода минимальных путей и сечений можно оценить только граничные значения показателей надежности?
11. Какой элемент системы со сложной структурой выделяется в качестве особого?
12. Сформулируйте условия применимости ЛВМ для расчета надежности сложно-структурных систем.
13. Какие основные способы описания логических условий работоспособности систем используют в ЛВМ?
14. Что понимают под СДНФ и СКНФ?
15. Назовите основные правила перехода от функции работоспособности в алгебраической форме к вероятностной.
16. Какую ФР называют бесповторной?
17. К каким процедурам сводится преобразование исходной повторной ФР в эквивалентную ей бесповторную по методу «треугольник – звезда»?
18. К каким процедурам сводится преобразование исходной повторной ФР в эквивалентную ей бесповторную для метода алгоритма разрезания?
19. Какой процесс называется Марковским?
20. При каких условиях Марковские процессы с дискретным временем могут быть использованы для анализа надежности АС?
21. Какие характеристики надежности могут быть рассчитаны с использованием матрицы переходов?
22. Что называется ориентированным графом состояний?
23. Какой процесс называется процессом гибели и размножения?
24. Какое условие должно выполняться для Марковского процесса с дискретными состояниями и дискретным временем?
25. Какова основная задача исследования Марковских цепей?
26. Что называется переходными вероятностями?
27. Какова методика определения вероятностей задержки системы в определенном состоянии?
28. Какая цепь Маркова называется однородной?
29. Какова методика нахождения распределения вероятностей состояний системы?
30. При каких условиях Марковские процессы с непрерывным временем могут быть использованы для анализа надежности систем?
31. Какое условие должно выполняться для Марковского процесса с непрерывным временем?
32. Сформулируйте понятие «вероятностный процесс» и приведите примеры вероятностных процессов в АС.
33. Изложите порядок определения вероятностей состояний Марковского процесса с непрерывным временем по заданным интенсивностям переходов.
34. Сформулируйте условия применимости ЛВМ для расчета надежности сложно - структурных систем.
35. Чем различаются методики аналитической оценки ПН для восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем при использовании ЛВМ?
36. Как с помощью ЛВМ по известным характеристикам элементов рассчитать коэффициент готовности системы?
37. Перечислите основные достоинства и недостатки ЛВМ.
38. Назовите отличительные особенности современного программного обеспечения от традиционных технических систем, существенные при решении задач оценки надежности.
39. Почему поток ошибок/отказов программного обеспечения является нестационарным?
40. Назовите причины, приводящие к возникновению ошибок программного обеспечения на этапе его создания.
41. Почему на этапе тестирования программного обеспечения априори невозможно устранить все ошибки?

42. Какие подходы существуют к выбору состава показателей надежности современного программного обеспечения?
43. Перечислите свойства программного обеспечения, составляющие понятие "надежность ПО".
44. Какие виды нарушения работоспособности характерны для современных программных средств?
45. Как классифицируются отказы программного обеспечения?
46. Перечислите разновидности ошибок программного обеспечения и причины их возникновения.
47. Перечислите регламентируемые характеристики качества и надежности современных программных средств.
48. На каких допущениях основана модель Шумана?
49. При наличии какой статистической информации целесообразно применять для оценки надежности ПО модель Шумана? модель Нельсона?
50. В чем особенности оценки надежности ПО на ранних стадиях проектирования?
51. Назовите существенные особенности человека-оператора, которые необходимо учитывать в задачах оценки надежности.
52. Какова роль оперативного персонала в реализации функций АС?
53. Перечислите известные категории операторов.
54. Что подразумевается под надежностью человека-оператора, и из каких свойств она состоит?
55. Как классифицируются отказы человека-оператора?
56. Как классифицируются ошибки человека-оператора?
57. Перечислите состав показателей безошибочности человека-оператора.
58. По каким признакам классифицируются функции автоматизированных систем при решении задач надежности?
59. Как классифицируются отказы функций автоматизированных систем?
60. Назовите состав показателей безотказности и ремонтпригодности дискретных функций автоматизированных систем.
61. Назовите состав показателей безотказности и ремонтпригодности непрерывных функций автоматизированных систем.

РАЗДЕЛ 3. Методы повышения надежности АС (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-В1, ОПК-1-В1)

1. В чем особенность классификации методов повышения надежности АС?
2. Какие факторы влияют на эксплуатационную надежность АС?
3. От чего зависит время обнаружения дефектных элементов при эксплуатации АС?
4. В чем заключается сущность активного воздействия эксплуатационных мероприятий по повышению надежности?
5. Что общего и в чем отличие между терминами "резервирование" и "избыточность"?
6. Почему резервирование является самым эффективным и распространенным способом повышения надежности АС?
7. Охарактеризуйте свойства структурного резервирования.
8. В чем отличие резервированной группы от резервных элементов?
9. Сколько резервированных групп в системе с общим резервированием? раздельным резервированием? групповым резервированием?
10. Назовите известные показатели эффективности структурного резервирования.
11. Назовите известные источники резервного времени.
12. Как классифицируются отказы систем с временным резервом?
13. В чем отличие кратности временного резервирования от кратности структурного резервирования?
14. Особенности построения структурных схем систем с временным резервом при наличии накопителей продукции?

РАЗДЕЛ 4. Контроль и техническая диагностика АС (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1)

1. Назовите цели и задачи технической диагностики АС.
2. Что понимается под технической диагностикой современных АС?
3. Перечислите состав задач технического диагностирования, нормированных ГОСТ.
4. Опишите взаимосвязь основных и второстепенных задач диагностики.
5. Почему мониторинг технического состояния АС можно рассматривать как обратную связь в системе управления надежностью?
6. В чем отличие задач мониторинга от задач диагностики?
7. Почему задачи мониторинга относят к группе задач идентификации?
8. С какой целью необходимо осуществлять непрерывный контроль технического состояния АС в процессе их эксплуатации?
9. Перечислите виды контроля технического состояния АС.
10. В чем отличие контроля работоспособности от контроля диагностического?
11. С какой целью и с какой периодичностью необходимо проводить прогнозирующий контроль?
12. Назовите особенности проведения тестового контроля.
13. Назовите виды аппаратного контроля.
14. С какой целью проводится числовой контроль по модулю?
15. В чем отличие числового контроля по модулю от кодового контроля по модулю?
16. Представьте схему реализации мажоритарного контроля. С применением какого способа структурного резервирования он сопряжен?
17. Назовите достоинства и недостатки аппаратного контроля по сравнению с программным.
18. Перечислите основные принципы проектирования систем контроля АС.

РАЗДЕЛ 5. Оценка надежности АС по результатам испытаний (УК-1-31, УК-1-У2, УК-1-У3, УК-1-В1, ОПК-1-32, ОПК-1-33, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1)

1. Назовите цель определительных испытаний.
2. Какие существуют планы испытаний?
3. Что даст замена плана [NUN] на [NUR], [Nu_r] на [NUT], [NRT] на [NMT]?
4. Какие можно предложить планы для сокращения времени испытания?

5. Как скажется уменьшение выборки на достоверности и точности испытаний?
6. Как изменится достоверность испытаний, если при тех же требованиях к точности увеличить объем выборки?
7. Чем вызвана необходимость в интервальных оценках ПН вместо точечных?
8. Что такое уровень значимости?
9. Назовите особенности статистической обработки ограниченного объема полученного ряда времен работы до отказа.
10. Чем необходимо руководствоваться при выдвижении гипотезы о справедливости того или иного закона распределения?
11. Когда применяют контрольные испытания на надежность?
12. Чем различаются основные методы контрольных испытаний?
13. Преимущества метода последовательного анализа перед методом одноступенчатого контроля.
14. Проведите сравнительную характеристику методов последовательного и усеченного последовательного контроля.
15. Что учитывают ошибки первого и второго рода?
16. Для чего вводятся оценочные нормативы?
17. Что такое отношение правдоподобия?
18. Каковы основные этапы метода последовательного анализа?
19. Что такое, план последовательного контроля и как он строится?
20. Назовите различия в организации испытаний по методу последовательного анализа при контроле по длительности испытаний и числу дефектных изделий.
21. При каких условиях последовательные испытания должны продолжаться?

РАЗДЕЛ 6. Обеспечение требуемой надежности АС при эксплуатации

(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-У3, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-33, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В)

1. Укажите метод определения численности эксплуатационного персонала.
2. Расшифруйте термин «комплект ЗИП».
3. Назовите классификацию ЗИП.
4. Что общего и в чем различие между применением комплекта ЗИП и резервированием?
5. Какие показатели достаточности ЗИП используются в практических задачах?
6. Какова методика расчета невосстанавливаемого ЗИП?
7. Перечислите состав задач по обеспечению эксплуатации современных АС. Силами какого персонала эти задачи решаются?
8. Как распределяются задачи по обеспечению эксплуатации АС между эксплуатационным и ремонтным персоналом?
9. Схема организации восстановления отказавших технических средств.
10. Кем определяется состав и номенклатура переменного комплекта ЗИП? Постоянного комплекта ЗИП?
11. Опишите плановую стратегию пополнения запас при случайном запаздывании моментов поступления заказа.
12. Как осуществляется расчет числа невосстанавливаемых запасных частей с периодическим пополнением по вероятности достаточности?
13. Как осуществляется расчет количества невосстанавливаемых запасных частей по экономическим критериям?
14. Как осуществляется расчет количества восстанавливаемых запасных частей по вероятности достаточности?
15. Каковы цели проведения технического обслуживания систем автоматизации в процессе эксплуатации?
16. Как классифицируются работы по техническому обслуживанию действующих АСУ?
17. От каких факторов зависит выбор стратегии технического обслуживания?
18. Как определяются параметры технического обслуживания при явных отказах?
19. Как определяются параметры технического обслуживания при неявных отказах?
20. Назовите преимущества стратегии обслуживания по фактическому состоянию по сравнению с другими существующими стратегиями.

Комплект вопросов для защиты домашних заданий

Домашнее задание 1 (УК-1-31, УК-1-У3, ОПК-1-У1)

1. Перечислите основные состояния, в которых может находиться система.
2. Что понимают под отказом системы?
3. Дайте определение понятия «надежность» и его составляющих.
4. По каким признакам выделены группы ПН? Перечислите их.
5. Назовите основные показатели безотказности (ремонтпригодности, долговечности, комплексные ПН).
6. Запишите основные расчетные соотношения, связывающие между собой показатели безотказности в общем случае.
7. Назовите области применения основных законов распределения наработки до отказа.
8. Дайте вероятностные и статистические определения показателей надежности невосстанавливаемых систем.
9. В чем отличие коэффициентов готовности и оперативной готовности невосстанавливаемых систем?
10. Какой элемент системы со сложной структурой выделяется в качестве особого?
11. Почему методы минимальных путей и сечений дают оценки надежности соответственно сверху и снизу?
12. Структурные схемы какого вида принято называть основным соединением элементов?
13. Назовите способы расчета показателей надежности системы через известные показатели надежности ее элементов при резервном соединении элементов.
14. В чем недостаток метода перебора состояний?
15. Что такое минимальный путь?
16. Что такое минимальное сечение?
17. Когда можно использовать классический метод расчета надежности?
18. Сформулируйте условия применимости ЛВМ для расчета надежности сложно-структурных систем.
19. Какие основные способы описания логических условий работоспособности систем используют в ЛВМ?
20. Что понимают под СДНФ и СКНФ?

21. Назовите основные правила перехода от ФАЛ к ВФ.
22. Какую ФАЛ называют бесповторной?
23. К каким процедурам сводится преобразование исходной повторной ФАЛ в эквивалентную ей бесповторную по методу «треугольник – звезда»?
24. К каким процедурам сводится преобразование исходной повторной ФАЛ в эквивалентную ей бесповторную для метода алгоритма разрезания?
25. Чем различаются методики аналитической оценки ПН для восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем при использовании ЛВМ?
26. Как с помощью ЛВМ по известным характеристикам элементов рассчитать ПН системы?
27. В каких случаях показатель рассчитывают, используя повторную или бесповторную форму ФАЛ?
28. Перечислите основные достоинства и недостатки ЛВМ.

Домашнее задание 2 (УК-1-32, УК-1-В1)

1. В чем особенность классификации методов повышения надежности АС?
2. Какие факторы влияют на эксплуатационную надежность АС?
3. От чего зависит время обнаружения дефектных элементов при эксплуатации АС?
4. В чем заключается сущность активного воздействия эксплуатационных мероприятий по повышению надежности?
5. Что общего и в чем отличие между терминами "резервирование" и "избыточность"?
6. Почему резервирование является самым эффективным и распространенным способом повышения надежности АС?
7. Охарактеризуйте свойства структурного резервирования.
8. В чем отличие резервированной группы от резервных элементов?
9. Сколько резервированных групп в системе с общим резервированием? отдельным резервированием? групповым резервированием?
10. Назовите известные показатели эффективности структурного резервирования.
11. известные источники резервного времени.
12. Как классифицируются отказы систем с временным резервом?
13. В чем отличие кратности временного резервирования от кратности структурного резервирования?
14. Особенности построения структурных схем систем с временным резервом при наличии накопителей продукции?

Примеры тестовых вопросов и заданий для текущего контроля усвоения дисциплины

ТЕСТ 1

РАЗДЕЛ 1. Общие сведения по теории надежности (УК-1-31, УК-1-У2, ОПК-1-У1)

- 1.1. Для какого из состояний системы (элемента) справедливо следующее определение: «Состояние системы (элемента), при котором значения параметров, характеризующих способность системы (элемента) выполнять заданные функции, находятся в пределах, установленных нормативно-технической или конструкторской документации»?
 - а) исправное
 - б) предельное
 - в) работоспособное
- 1.2. Для какого из состояний системы (элемента) справедливо следующее определение: «Состояние системы (элемента), при котором система (элемент) соответствует всем требованиям нормативно-технической или конструкторской документации»?
 - а) исправное
 - б) предельное
 - в) работоспособное
- 1.3. Какое событие заключается в переходе системы из работоспособного состояния в неработоспособное?
 - а) восстановление
 - б) повреждение
 - в) отказ
- 1.4. Для какого из свойств, составляющих надежность АС, справедливо следующее определение: «Свойство системы сохранять работоспособность до наступления предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонтов»?
 - а) долговечность
 - б) безотказность
 - в) ремонтпригодность
- 1.5. Для какого из перечисленных событий справедливо следующее определение: «Событие, при котором система утрачивает работоспособность по причине несовершенства алгоритма решения»?
 - а) программный отказ
 - б) постепенный отказ
 - в) аппаратный отказ
- 1.6. Показатели надежности каких свойств оцениваются при анализе надежности невосстанавливаемых систем?
 - а) безотказность и долговечность
 - б) безотказность
 - в) долговечность
- 1.7. Статистическое определение какого показателя надежности представляет данная зависимость?

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (n_i(t + \Delta t) - n_i(t)) / N \cdot \Delta t$$
 - а) интенсивность отказов
 - б) средняя наработка до отказа
 - в) параметр потока отказов
- 1.8. Пусть испытывалось 10 одинаковых невосстанавливаемых систем в течение 100 часов. За время испытаний отказали

2 системы. Определить вероятность безотказной работы для $t=100$ ч.

- а) 0,02
- б) 0,12
- в) 0,8

1.9. Для какого показателя надежности справедливо следующее определение: «Вероятность того, что система в произвольный момент времени, кроме планируемых перерывов в работе, окажется работоспособной, когда требуется ее применение по назначению, и с данного момента будет работать безотказно в течение заданного времени?»

- а) коэффициент оперативной готовности
- б) коэффициент готовности
- в) коэффициент технического использования

1.10. О каком из свойств потоков отказов идет речь: «Невозможность возникновения двух и более отказов одновременно?»

- а) стационарность
- б) ординарность
- в) отсутствие последствия

ТЕСТ 2

РАЗДЕЛ 2. Особенности оценки надежности АС (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У3, УК-1-В1, ОПК-1-У1)

2.1. По какому из перечисленных признаков не классифицируются отказы КТС?

- а) по степени нарушения работоспособности
- б) по связи с предшествующим отказом
- в) по сложности
- г) по временному режиму выполнения
- д) по влиянию на работу объекта управления
- е) по причинам возникновения
- ж) в зависимости от характера изменения параметров АС до момента возникновения отказа

2.2. Какой из факторов является общим требованием к оперативному персоналу?

- а) адаптация к условиям труда
- б) требования к уровню профессиональной подготовки
- в) утомляемость

2.3. Для какого события характерно следующее определение: «Отказ, характеризующийся постепенным изменением значений одного или нескольких основных параметров системы?»

- а) внезапный отказ
- б) постепенный отказ
- в) полный отказ

2.4. Какие отказы ПС возникают из-за не выявленных ошибок в программе?

- а) аппаратные
- б) программные
- в) эргатические

2.5. Какое свойство программ обеспечивается отладкой (проверкой) на множестве исходных данных, регламентированных документацией?

- а) толерантность
- б) корректность
- в) устойчивость

2.6. К какой группе факторов, влияющих на надежность КТС, относится следующий фактор: «Выбор структурной и функциональной схем, способов резервирования и контроля?»

- а) конструктивные
- б) производственные
- в) эксплуатационные

2.7. Какие из перечисленных ниже ошибок человека-оператора относятся к ошибкам промахам?

- а) игнорирование техники безопасности
- б) нечаянные пропуски
- в) неумение выполнить

2.8. Установить соответствие между категорией оператора и характером операторской деятельности:

- а) оператор-манипулятор 1) авиа-диспетчер
- б) оператор-исследователь 2) оператор подготовки информации на ЭВМ
- в) оператор-диспетчер 3) программист ЭВМ

РАЗДЕЛ 3. Методы повышения надежности АС (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-В1, ОПК-1-В1)

3.1. Установить соответствие между методами повышения надежности АС:

а) схемный метод	1) использование элементов с малой λ
б) конструктивный метод	2) внедрение способов прогнозирования неисправностей
в) эксплуатационный метод	3) оптимизация последовательности работы элементов

3.2. Для какого из перечисленных терминов справедливо следующее определение: «Способ обеспечения надежности системы за счёт использования дополнительных средств и возможностей, избыточных по отношению к минимально необходимым при выполнении требуемых функций?»

- а) избыточность
 - б) резервирование
 - в) эффективность
- 3.3. Для какого режима работы резервных элементов характерно следующее соотношение $0 < \lambda_{рез} < \lambda_{осн}$?
- а) ненагруженный
 - б) нагруженный
 - в) облегченный
- 3.4. При каком способе резервирования имеет место создание запаса производительности всей системы или отдельных устройств?
- а) функциональное резервирование
 - б) структурное резервирование
 - в) временное резервирование
- 3.5. Для какого вида резервирования характерно наличие накопителей продукции?
- а) функциональное резервирование
 - б) структурное резервирование
 - в) временное резервирование
- 3.6. Какие из перечисленных показателей надежности можно использовать для оценки безотказности непрерывных функций?
- а) θ
 - б) ω
 - в) τ
 - г) R_b
 - д) R_c
 - е) $P(t_i)$
 - ж) K_T
 - з) $K_{or}(t)$
- 3.7. Для системы, состоящей из шести последовательно соединенных равнонадежных элементов с $q=0,1$, осуществляется поэлементное резервирование с кратностью 1. Определить вероятность отказа резервированной системы.
- а) 0, 006
 - б) 0, 36
 - в) 0, 06

РАЗДЕЛ 4. Контроль и техническая диагностика АС (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1)

- 4.1. Какому из перечисленных видов контроля АС соответствует следующее определение: «Контроль осуществляется с целью определения текущего технического состояния АС»?
- а) контроль работоспособности
 - б) диагностический контроль
 - в) прогнозирующий контроль
- 4.2. Какой из перечисленных видов контроля АС основан на том, что существуют вполне определенные соотношения между результатами операций над числами и результатами таких же операций над остатками от деления чисел на некоторый делитель?
- а) аппаратно-микропрограммный контроль
 - б) числовой контроль по модулю
 - в) кодовый контроль по модулю
- 4.3. Какой из перечисленных видов контроля АС основан на сравнении результатов работы двух (и более) устройств?
- а) мажоритарный
 - б) контроль с использованием шлейфовых каналов
 - в) контроль с использованием корректирующих кодов

ТЕСТ 3

РАЗДЕЛ 5. Оценка надежности АС по результатам испытаний (УК-1-31, УК-1-У2, УК-1-У3, УК-1-В1, ОПК-1-32, ОПК-1-33, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1)

- 5.1. Какие из перечисленных планов испытаний применяют для определения средней наработки на отказ и средней наработки до отказа в случае экспоненциального распределения?
- а) [N U r]
 - б) [N U N]
 - в) [NUT]
- 5.2. К какой группе работ по испытанию надежности в условиях эксплуатации АС относится «планирование испытаний»?
- а) работы, предшествующие сбору информации
 - б) работы, проводимые во время сбора информации
 - в) предварительная обработка информации
 - г) окончательная обработка информации
- 5.3. Какое из перечисленных видов тестирования ПО проводится с целью классификации областей определения исходных данных и использования граничных или экстремальных значений параметров и условий?
- а) функциональное
 - б) стрессовое
 - в) тестирование параллельного решения задач
- 5.4. К какому разделу программы испытаний на надежность АС относится «Имеющиеся ограничения в условиях проведения испытаний»?

- а) условия и порядок проведения испытаний
- б) объем испытаний
- в) общие положения

5.5. Результатом проведения каких испытаний является проверка соответствия фактических значений показателей надежности требованиям стандартов?

- а) контрольные
- б) определительные
- в) исследовательские

5.6. Какие испытания АС проводятся в граничных (ужесточенных) условиях и режимах эксплуатации?

- а) форсированные
- б) ускоренные
- в) обычные

5.7. Какой метод контрольных испытаний при прочих равных условиях обеспечивает минимальную календарную продолжительность испытаний?

- а) последовательного анализа
- б) одноступенчатый
- в) двухступенчатый

РАЗДЕЛ 6. Обеспечение требуемой надежности АС при эксплуатации
(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-У3, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-33, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1)

6.1. Какому из перечисленных комплектов ЗИП соответствует следующая особенность: «Предназначен для обеспечения эксплуатации одного изделия»?

- а) ЗИП переменного состава
- б) ЗИП-Г
- в) ЗИП-0

6.2. Уберите неправильную формулировку:

- а) ЗИП является пассивным резервированием
- б) ЗИП является активным резервированием
- в) ЗИП считается одним из способов структурного резервирования
- г) ЗИП является поэлементным резервом для технических средств АС
- д) ЗИП считается нагруженным резервом
- е) ЗИП считается облегченным резервом
- ж) ЗИП является постоянным резервированием
- з) ЗИП соответствует только резервированию с восстановлением
- и) ЗИП считается скользящим резервом
- к) ЗИП является общим резервом для технических средств АС
- л) ЗИП соответствует только резервированию без восстановления
- м) ЗИП считается ненагруженным резервом
- н) ЗИП является общим резервом для технических средств АС
- о) ЗИП является общим резервом для АС в целом
- п) ЗИП является поэлементным резервом для АС в целом

6.3. Проведение этого вида технического обслуживания АС неразрывно связано с мониторингом текущего технического состояния системы.

- а) ППР
- б) ОФС
- в) АВР

6.4. Выбор стратегии технического обслуживания АС зависит от следующих факторов:

- а) от квалификации обслуживающего и ремонтного персонала
- б) от преобладающего вида отказов
- в) от глубины восстановления при обслуживании

6.5. С помощью какого метода обеспечивается ТОиР нескольких АС, сосредоточенных в одном месте, средствами и силами специального персонала?

- а) индивидуальный
- б) групповой
- в) централизованный

6.6. Какой из нижеперечисленных видов ТОиР подразумевает принудительное выполнение периодических ремонтов и профилактических работ?

- а) ППР
- б) ППО
- в) АВР

6.7. Уберите неправильную формулировку:

- а) ремонтным циклом называется период работы оборудования, выраженный в годах календарного времени между двумя плановыми капитальными ремонтами;
 - б) ремонтным циклом называется период работы оборудования, выраженный в годах календарного времени между двумя плановыми текущими ремонтами;
 - в) продолжительность ремонтного цикла - это период работы оборудования от одного среднего ремонта до другого;
- 6.8. При выполнении данного вида ремонта осуществляется проверка наличия и состояния основных комплектующих элементов АС.

- а) СТО

б) ТО-2 в) КО 6.9. Для реализации данного вида ТОиР необходимо проведение диагностических обследований с оценкой работоспособности оборудования и прогнозированием дальнейшей эксплуатации. а) АВР б) ОФС в) ППР 6.10. К показателям достаточности запаса относятся: а) коэффициент обеспеченности запасом б) минимум эксплуатационных расходов в) коэффициент готовности б) определения числа восстанавливаемых запасных частей при случайном пополнении по вероятностным критериям в) определения числа невосстанавливаемых запасных частей при периодическом пополнении по экономическим критериям				
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)				
Экзамен не предусмотрен				
5.4. Методика оценки освоения дисциплины				
№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка	
1.	Тестирование по темам изучаемых разделов дисциплины	<i>от 86% правильных ответов/ 86 – 100 баллов</i>	«Отлично»	
		<i>до 85% правильных ответов/ 66 – 85 баллов</i>	«Хорошо»	
		<i>до 65% правильных ответов/ 51 – 65 баллов</i>	«Удовлетворительно»	
		<i>до 50% правильных ответов/ 0 – 50 баллов</i>	«Неудовлетворительно»	
2.	Выполнение и защита домашних заданий	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»	
		Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»	
		Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»	
		Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»	
3.	Решение индивидуальных практических заданий (ИПЗ)	Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение ИПЗ	«Отлично»	
		Обучающийся выполняет полное решение ИПЗ, но не может аргументировать свое решение	«Хорошо»	
		Обучающийся в целом правильно решает ИПЗ, но не может аргументировать свое решение	«Удовлетворительно»	
		Обучающийся правильно понимает способ решения ИПЗ, но допускает ошибки при решении ИПЗ	«Неудовлетворительно»	
4.	Устный опрос по материалам лекционных и практических занятий	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»	
		Обучающийся не верно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на	«Не зачтено»	

		дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	
6.	Зачет	Компетенции УК-1, ОПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Зачтено»
		Компетенции УК-1, ОПК-1 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Не зачтено»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	В. Ю. Шишмарёв	Надежность технических систем	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493101 (дата обращения: 01.09.2022)	Москва: Издательство Юрайт, 2022
Л 1.2	В. Ю. Шишмарёв	Диагностика и надежность автоматизированных систем	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495490 (дата обращения: 01.09.2022)	Москва: Издательство Юрайт, 2022
Л 1.3	Н. А. Северцев	Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493202 (дата обращения: 01.09.2022)	Москва: Издательство Юрайт, 2022
Л 1.4	С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко	Надежность технических систем и техногенный риск	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489439 (дата обращения: 01.09.2022)	Москва: Издательство Юрайт, 2022

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	В. А. Богатырев	Надежность информационных систем	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/497246 (дата обращения: 01.09.2022)	Москва: Издательство Юрайт, 2022
Л 2.2	О. В. Казарин	Надежность и безопасность	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493262	Москва: Издательство

		программного обеспечения	(дата обращения: 01.09.2022)	Юрайт, 2022
Л 2.3	О. В. Казарин	Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: URL: https://urait.ru/bcode/495524 (дата обращения: 01.09.2022)	Москва: Издательство Юрайт, 2022
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	О.Н. Основина	Диагностика и надежность. Учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСИС - 2019
Л 3.2	О.Н. Основина	Диагностика и надежность. Учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСИС - 2024
Л 3.3	О.Н. Основина	Методические указания к выполнению тестовых заданий по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем»	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСИС - 2014
Л 3.4	О.Н. Основина	Диагностика и надежность автоматизированных систем. Оценка надежности средств автоматизации. Рабочая тетрадь	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСИС - 2017
Л 3.5	О.Н. Основина	Надежность автоматизированных систем. Словарь терминов и определений	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСИС - 2013
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э. 1	Березкин, Е.Ф. Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие / Е.Ф. Березкин. - М.: МИФИ, 2012. - 244 с. [Электронный ресурс]. - URL: biblioclub.ru			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П. 1	Microsoft Windows			
П. 2	Microsoft office			
П. 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П. 4	Kaspersky Endpoint Security			
П. 5	PTC Mathcad Express (свободно распространяемое программное обеспечение)			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И. 1	- LMS Moodle [Электронный ресурс]: https://lms.misis.ru			
И. 2	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И. 3	- Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И. 4	- Открытое образование: http://openedu.ru			
И. 5	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И. 6	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru			
И. 7	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: http://elibrary.misis.ru			
И. 8	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/			
И. 9	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/			
И. 10	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И. 12	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
7.1	Аудитория № 318 «Лекционная аудитория»	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Усилитель-распределитель 2. Монитор 3. Панель аудио 4. Монитор планшетный 5. Компьютер 6. Настенный экран 7. Микшерный пульт 8. Мультимедиа проектор 9. Усилитель звука 10. Документ -камера 11. Система видеоконференц связи 12. Контроллер 13. Коммутатор 14. Звуковые колонки 15. Вокальная радиосистема 16. Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест
7.2	Аудитория № 417 «Лаборатория системного моделирования»	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Персональный компьютер - 8 шт. 2. Доска. 3. Проектор - 1 шт. 4. Экран настенный. 5. Усилитель-распределитель. 6. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
7.3	Аудитория № 306 «Кабинет для самостоятельной работы»	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Проектор. 2. Доска. 3. Экран настенный. 4. Компьютер – 6 шт. 5. Комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
В семестре 7 по дисциплине "Диагностика и надежность" предусмотрен зачет. Возможно получение зачета на основе результатов текущей аттестации в течение семестра 7. Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо: 1. Посещать все виды занятий. 2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы. 3. При возникновении любых вопросов по содержанию дисциплины и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через LMS Canvas). 4. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде. 5. Активно работать с научными базами в сети Интернет. 6. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства. Текущий контроль успеваемости Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме: - устный опрос на практических занятиях и лекционных занятиях; - тесты по всем темам разделов изучаемой дисциплины; - домашнее задание 1 по темам 2.2 и 2.3 раздела 2, выполняемое обучающимися самостоятельно; - домашнее задание 2 по темам 3.2 и 3.3 раздела 3, выполняемое обучающимися самостоятельно; - индивидуальные практические задания по 1, 2, 3 и 5-му разделам. По результатам выполнения ДЗ1 и ДЗ2 обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе). Структурными элементами отчета по ДЗ являются: - титульный лист; - содержание; - номер варианта, формулировку задания и исходные данные; - необходимые схемы (исходные и промежуточные);

- расчётные формулы и полученные численные результаты;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к отчету отражены в учебном пособии «Диагностика и надежность». Основина О.Н. – Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС, 2019

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета в 7 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по бинарной системе («зачтено»/ «не зачтено»).

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».