

Документ подписан простыми электронными подписями
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2022 10:46:17
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.1 «НАДЕЖНОСТЬ ВТИИС»

Направление подготовки:

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) программы магистратуры:

«Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем»

Квалификация выпускника: **магистр**

Тольятти 2019

Рабочая программа дисциплины «Надежность вычислительной техники и информационных систем» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утверждённым приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017 №918(Зарегистрирован в Минюсте России 09.10.2017 N48478).

Разработчик РПД:

д.т.н., профессор
(учёная степень, учёное звание) _____ (подпись) _____ В.И. Воловач
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки _____ (подпись) _____ В.Н. Еремина
(ФИО)

Начальник управления по информатизации _____ (подпись) _____ К.И. Павелкина
(ФИО)

РПД утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

« 27 » 05 20 19 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор
(уч.степень, уч.звание) _____ (подпись) _____ В.И. Воловач
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического отдела _____ (подпись) _____ Н.М. Шемендюк
(ФИО)

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Учёного совета Протокол № 7 от 26.06.2019 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 26.06.2024 г.

АННОТАЦИЯ

Б1.В.ДВ.03.1 «Надежность ВТиИС»

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы магистратуры и является элективной дисциплиной, углубляющей освоение профиля (Дисциплины по выбору).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-3 Способен применять основные методы и инструменты разработки устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований	ИПК-3.1. Использует техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач ИПК-3.2. Проводит описание моделей стандартных элементов на поведенческом языке ИПК-3.3. Выполняет функционально-логическое моделирование сложнофункциональных блоков; сравнивает результаты функционально-логического моделирования и схематехнического моделирования	Знает: методологию научных исследований в области теории надёжности информационных систем Умеет: пользоваться методами научных теоретических и экспериментальных исследований Владет: опытом участия в научных теоретических и экспериментальных исследованиях в области анализа, построения альтернативных моделей и расчёта характеристик надёжности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, включая элементы и устройства вычислительной техники, способов их оптимального резервирования, расчёта надёжности информационных систем и программного обеспечения	40.040 Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков

Краткое содержание дисциплины:

Цели освоения дисциплины «Надежность вычислительной техники и информационных систем»:

- получение основополагающих знаний в области анализа, построения альтернативных моделей и расчета характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, включая элементы и устройства вычислительной техники, способов их оптимального резервирования, расчета надежности информационных систем и программного обеспечения.

- формирование у студентов целостной системы знаний в области вычислительной техники и информационных систем; получение знаний об основных понятиях теории надежности, основных расчетных моделях для оценки показателей надежности элементов, устройств и систем в целом, показателях надежности информационных систем и программного обеспечения, методах обеспечения надежности.

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский	Экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств.
	производственно-технологический	Управление развитием баз данных. Управление сервисами информационных технологий. Технологическая поддержка подготовки технических публикаций. Администрирование систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации. Администрирование системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации. Управление развитием инфокоммуникационной системы организации. Администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения. Интеграция разработанного системного программного обеспечения.
	проектный	Разработка стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости; сбор и анализ исходных данных для проектирования; формирование требований к проектированию объекта профессиональной деятельности, составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку; проектирование программных и аппаратных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; программирование приложений, на основе современных инструментальных средств разработки программного обеспечения; документирование компонентов программно-аппаратных комплексов и систем на стадиях жизненного цикла
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно-исследовательский	Руководство проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов
	производственно-технологический	Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учётом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
40.040 Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков	ОТФ Ф. Разработка поведенческого описания модели СФ-блока, уровень квалификации - 7	F/01.7 Поведенческое описание СФ-блока F/02.7 Функционально-логическое моделирование СФ-блока, проверка соответствия функционирования поведенческой модели СФ-блока и электрической схемы СФ-блока

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-3 Способен применять основные методы и инструменты разработки устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований	ИПК-3.1. Использует техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач ИПК-3.2. Проводит описание моделей стандартных элементов на поведенческом языке ИПК-3.3. Выполняет функционально-логическое моделирование сложнофункциональных блоков; сравнивает результаты функционально-логического моделирования и схемотехнического моделирования	Знает: методологию научных исследований в области теории надёжности информационных систем Умеет: пользоваться методами научных теоретических и экспериментальных исследований Владеет: опытом участия в научных теоретических и экспериментальных исследованиях в области анализа, построения альтернативных моделей и расчёта характеристик надёжности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, включая элементы и устройства вычислительной техники, способов их оптимального резервирования, расчёта надёжности информационных систем и программного обеспечения	40.040 Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы магистратуры и является элективной дисциплиной, углубляющей освоение профиля (Дисциплины по выбору).

Освоение дисциплины осуществляется в 2 семестре(очная форма), в 3 семестре(заочная форма)

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Сигналы, алгоритмы и устройства вычислительной техники и информационных систем

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

Вычислительные системы

Периферийные устройства и интерфейсы

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 144 часа. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды занятий	очная форма обучения	Заочная форма обучения
Итого часов	144 ч.	144 ч.
Зачетных единиц	4 з.е.	4 з.е.
Лекции (час)	12	4
Практические (семинарские) занятия (час)	16	8
Лабораторные работы (час)	12	4
Самостоятельная работа (час)	77	119
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-
Экзамен, семестр /час.	2/27	3/9
Зачет, семестр	-	-
Контрольная работа, семестр	-	-

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

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
2 семестр						
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3.	<p>Тема 1</p> <p>Основные понятия теории надежности.</p> <p>Основное содержание:</p> <p>Основные термины и определения. Показатели надежности. Случайные величины и их характеристики. Оценка параметров надежности. Различные периоды работы технических устройств. Надежность в период нормальной эксплуатации; надежность в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.</p> <p>Лабораторная работа №1. «Определение показателей надежности по опытным данным»</p>	2		2	10	Конспект, защита лабораторных работ
	<p>Тема 2</p> <p>Надежность неремонтируемых объектов. Надежность ремонтируемых объектов.</p> <p>Основное содержание:</p> <p>Показатели надежности неремонтируемых объектов. Теоретические распределения наработки до отказа. Показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения. Показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения. Ремонтпригодность и готовность технических устройств. Методы испытания на надежность и статистической обработки опытных данных.</p> <p>Лабораторная работа №2. «Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы»</p> <p>Лабораторная работа №3. «Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы»</p>	2	14	2	10	Конспект, защита лабораторных работ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	<p>Тема 3</p> <p>Надежность систем различных структур.</p> <p>Основное содержание:</p> <p>Общие сведения. Надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов. Надежность последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам. Оценка надежности систем, построенных в виде цепи. Надежность систем с резервированием.</p>	1	2	3	10	Конспект, защита лабораторных работ
	<p>Лабораторная работа №4. «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом»</p> <p>Лабораторная работа №5. «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением»</p> <p>Лабораторная работа №6. «Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы»</p>					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	<p>Тема 4</p> <p>Методы расчета надежности систем различных типов.</p> <p>Основное содержание:</p> <p>Расчет надежности систем по последовательно-параллельным логическим схемам. Выбор значений показателей надежности элементов. Коэффициентный способ расчета. Расчет систем с неодновременно работающими элементами. Учет цикличности работы аппаратуры. Применение формулы полной вероятности при расчете надежности систем. Переход от логической схемы для расчета надежности к графу состояний системы. Логико-вероятностный метод расчета надежности систем.</p>	1		2	10	Конспект, защита лабораторных работ
	<p>Анализ надежности сложных систем с учетом их реализуемости. Приближенные методы анализа надежности. Описание функционирования системы графом типа дерева. Анализ надежности восстанавливаемой системы по усеченному графу состояний. Метод эквивалентных схем. Системы с m/n нагруженным резервом и неограниченным восстановлением. Системы с автоматом контроля и коммутации. Системы с последствием отказов. Анализ надежности системы с учетом неодновременности</p>					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
	работы ее элементов.					
	Лабораторная работа №7. «Исследование надежности технических систем с учетом их физической реализуемости»					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	Тема 5 Надежность информационных систем. Основное содержание: Фундаментальные понятия теории надежности информационных систем. Критерии надежности информационных систем. Методы анализа надежности информационных систем. Анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами. Готовность многоканальной системы массового обслуживания. Надежность систем диспетчирования. Методы расчетов моментов распределений в задачах надежности. Распределение работ по этапам в дискретных системах. Расчет надежности систем от программных ошибок на основе диверсификационного программирования. Анализ надежности многофункциональных систем. Анализ эффективности систем управления при многофазном режиме функционирования.	2		1	10	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №8. «Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы»					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	Тема 6 Анализ надежности программного обеспечения. Основное содержание: Модель работы программы с изменяющимся распределением времени до появления ошибки. Модель чередования интервалов решения задачи и интервалов контроля. Анализ эффективности программного обеспечения как системы массового обслуживания. Учет иных особенностей функционирования программного обеспечения. Оценка безотказности программ при наработке. Оценка готовности программ. Надежностные характеристики оператора.	2			10	Конспект, защита лабораторных работ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	Тема 7 Надежность работы цифровых систем. Основное содержание: Оценка надежности работы аппаратуры. Оценка надежности программ. Надежность работы части схемы. Оценка требований к быстродействию для методов контроля. Надежность эксплуатации аппаратуры. Надежность программ, используемых в цифровых системах. Оценка начальной надежности аппаратуры.	1			10	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	Тема 8 Проектирование систем с заданной эксплуатационной надежностью. Основное содержание: Деление системы на части. Оценка ресурсов для обеспечения надежности работы части системы. Организация резервирования памяти. Определение метода контроля для требуемой надежности работы части и системы в целом. Оценка рациональных уровней самоконтроля в системе. Определение количества запасных блоков.	1		2	7	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №9. «Анализ влияния профилактики на надежность технической системы» Лабораторная работа №10. «Исследование влияния временного резервирования на надежность технической системы»					
ИТОГО за 2 семестр		12	16	12	77	

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
2 семестр				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10

Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	Итого			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен(компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
3 семестр						
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3.	<p>Тема 1 Основные понятия теории надежности. Основное содержание: Основные термины и определения. Показатели надежности. Случайные величины и их характеристики. Оценка параметров надежности. Различные периоды работы технических устройств. Надежность в период нормальной эксплуатации; надежность в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.</p> <p>Лабораторная работа №1. «Определение показателей надежности по опытным данным»</p>		2		14	Конспект, защита лабораторных работ
	<p>Тема 2 Надежность неремонтируемых объектов. Надежность ремонтируемых объектов. Основное содержание: Показатели надежности неремонтируемых объектов. Теоретические распределения наработки до отказа. Показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения. Показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения. Ремонтпригодность и готовность технических устройств. Методы испытания на надежность и статистической обработки опытных данных.</p> <p>Лабораторная работа №2. «Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы» Лабораторная работа №3. «Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы»</p>				14	Конспект, защита лабораторных работ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	<p>Тема 3</p> <p>Надежность систем различных структур.</p> <p>Основное содержание:</p> <p>Общие сведения. Надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов. Надежность последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам. Оценка надежности систем, построенных в виде цепи. Надежность систем с резервированием.</p>	2			14	Конспект, защита лабораторных работ
	<p>Лабораторная работа №4. «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом»</p> <p>Лабораторная работа №5. «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением»</p> <p>Лабораторная работа №6. «Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы»</p>					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	<p>Тема 4</p> <p>Методы расчета надежности систем различных типов.</p> <p>Основное содержание:</p> <p>Расчет надежности систем по последовательно-параллельным логическим схемам. Выбор значений показателей надежности элементов. Коэффициентный способ расчета. Расчет систем с неодновременно работающими элементами. Учет цикличности работы аппаратуры. Применение формулы полной вероятности при расчете надежности систем. Переход от логической схемы для расчета надежности к графу состояний системы. Логико-вероятностный метод расчета надежности систем.</p> <p>Анализ надежности сложных систем с учетом их реализуемости. Приближенные методы анализа надежности. Описание функционирования системы графом типа дерева. Анализ надежности восстанавливаемой системы по усеченному графу состояний. Метод эквивалентных схем. Системы с m/n нагруженным резервом и неограниченным восстановлением. Системы с автоматом контроля и коммутации. Системы с последствием отказов. Анализ надежности системы с учетом неодновременности</p>		3		16	Конспект, защита лабораторных работ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
	работы ее элементов.					
	Лабораторная работа №7. «Исследование надежности технических систем с учетом их физической реализуемости»					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	Тема 5 Надежность информационных систем. Основное содержание: Фундаментальные понятия теории надежности информационных систем. Критерии надежности информационных систем. Методы анализа надежности информационных систем. Анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами. Готовность многоканальной системы массового обслуживания. Надежность систем диспетчирования. Методы расчетов моментов распределений в задачах надежности. Распределение работ по этапам в дискретных системах. Расчет надежности систем от программных ошибок на основе диверсификационного программирования. Анализ надежности многофункциональных систем. Анализ эффективности систем управления при многофазном режиме функционирования.	2			14	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №8. «Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы»					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	Тема 6 Анализ надежности программного обеспечения. Основное содержание: Модель работы программы с изменяющимся распределением времени до появления ошибки. Модель чередования интервалов решения задачи и интервалов контроля. Анализ эффективности программного обеспечения как системы массового обслуживания. Учет иных особенностей функционирования программного обеспечения. Оценка безотказности программ при наработке. Оценка готовности программ. Надежностные характеристики оператора.		3		17	Конспект, защита лабораторных работ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	Тема 7 Надежность работы цифровых систем. Основное содержание: Оценка надежности работы аппаратуры. Оценка надежности программ. Надежность работы части схемы. Оценка требований к быстродействию для методов контроля. Надежность эксплуатации аппаратуры. Надежность программ, используемых в цифровых системах. Оценка начальной надежности аппаратуры.				14	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3., ИПК-3.4.	Тема 8 Проектирование систем с заданной эксплуатационной надежностью. Основное содержание: Деление системы на части. Оценка ресурсов для обеспечения надежности работы части системы. Организация резервирования памяти. Определение метода контроля для требуемой надежности работы части и системы в целом. Оценка рациональных уровней самоконтроля в системе. Определение количества запасных блоков.				16	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №9. «Анализ влияния профилактики на надежность технической системы» Лабораторная работа №10. «Исследование влияния временного резервирования на надежность технической системы»					
ИТОГО за 3 семестр		4	8	4	119	

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
3 семестр				
Доклад/сообщение	допускаются все студенты	5	10	50
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
	Итого по дисциплине			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен (компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено		

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

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

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по междисциплинарному курсу обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, 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, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

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 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. 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 практическим занятиям выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся 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 по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. 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 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Списки основной литературы

1. Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учеб. пособие для вузов по направлению "Приборостроение" и специальности "Авиац. приборы и измерит.-вычисл. комплексы" / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - Изд. 2-е, стер. - Документ HTML. - Москва : Лань [и др.], 2016. - 314 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/87584/#1> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1268-6. - Текст : электронный.

2. Обеспечение надежности сложных технических систем : учеб. для вузов по направлениям подгот. "Приборостроение", "Оптотехника" и специальности "Приборы и системы лучевой энергетики" / А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов, О. Л. Шестопалов. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 352 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/93594/#3> (дата обращения: 03.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1108-5. - Текст : электронный.

3. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Надежность вычислительной техники и информационных систем" : для студентов направления 09.04.01 "Информатика и вычисл. техника" (магистр) / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Информ. и электрон. сервис" ; сост. В. И. Воловач. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 1,78 МБ, 151 с. - URL: http://elib.tolgas.ru/publ/Metod_VTISm_MI_09.07.2018.pdf (дата обращения: 21.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 0-00. - Текст : электронный.

Списки дополнительной литературы

4. Антонов, А. В. Статистические модели в теории надежности : учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" специальности "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр." / А. В. Антонов, М. С. Никулин. - Москва : Абрис, 2012. - 390 с. : ил. - ISBN 978-5-4372-0009-4 : 424-75. - Текст : непосредственный.

5. Мартишин, С. А. Основы теории надежности информационных систем : учеб. пособие для вузов по направлению 09.03.02 "Информ. системы и технологии" / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2020. - 255 с. : табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Прил. - URL: <https://znanium.com/read?id=348733> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-0757-3. - 978-5-16-106294-4. - Текст : электронный.

6. Половко, А. М. Основы теории надежности : учеб. пособие для вузов по специальности "Информатика и вычисл. техника" / А. М. Половко, С. В. Гуров. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2006. - 702 с. : ил. - ISBN 5-94157-541-6 : 178-35;323-40. - Текст : непосредственный.

7. Половко, А. М. Основы теории надежности. Практикум : учеб. пособие для вузов по специальности "Информатика и вычисл. техника" / А. М. Половко, С. В. Гуров. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2006. - 557 с. : ил. - ISBN 5-94157-542-4 : 144-21;271-60. - Текст : непосредственный.

8. Слайд-лекция по дисциплине "Надежность вычислительной техники и информационных систем" по теме "Reliabilityofcomputerfacilitiesandinformationsystems" : [на англ. яз.] : для студентов направления подгот. 09.04.01 "Информатика и вычисл. техника" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), [Каф. "Информ. и электрон. сервис"] ; сост. В. И. Воловач. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 420 КБ, 27 с. : ил. - CD-ROM. - Миним. систем. требования: ОС Windows 2000/XP/Vista, Internet Explorer 6.0, Intel Pentium 3, 500 МГц, ОЗУ 128 Мб, экран 1024x768, цв.16 бит. - 100-00. - Текст : электронный.

9. Теория надежности. Статистические модели : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 09.03.01 "Информатика и вычисл. техника" / А. В. Антонов, М. С. Никулин, А. М. Никулин, В. А. Чепурко. - Документ Bookread2. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 575 с. : табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=925809> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-010264-1. -

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.05.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

2. ГАРАНТ.RU : информ. – правовой портал : [сайт] / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 - . - URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.

3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.

4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	MicrosoftWindows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	MicrosoftOffice	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	Derive 6	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
6.	Statgraphics	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практическая работы (*при наличии в учебном плане*). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

8.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. «Определение показателей надежности по опытным данным». Постановка задачи; краткие теоретические сведения; определение показателей надежности неремонтируемого элемента; определение показателей надежности ремонтируемого элемента.

Лабораторная работа №2. «Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы». Постановка задачи; краткие теоретические сведения; определение показателей надежности системы; определение риска системы по точной формуле; исследование функции риска: получение графика функции риска; получение функции риска в виде таблицы; определение критического времени работы системы; исследование зависимости $G_R(t, n)$; построение графиков $G_R(t, n)$; представление функции $G_R(t, n)$ в виде таблицы.

Лабораторная работа №3. «Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы». Постановка задачи; краткие теоретические сведения; определение наработки на отказ системы; исследование функции и коэффициента готовности системы; анализ риска системы.

Лабораторная работа №4. «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом». Постановка задачи; краткие теоретические сведения; исследование эффективности структурного резервирования: оценка выигрыша надежности по среднему времени безотказной работы, оценка выигрыша надежности по вероятности отказа системы, исследование свойств интенсивности отказа резервированной системы; сравнительный анализ эффективности нагрузочного и структурного резервирования; исследование влияния последствий отказов.

Лабораторная работа №5. «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением». Постановка задачи; краткие теоретические сведения; исследование эффективности структурного резервирования при идеальном автомате контроля и коммутации: оценка выигрыша надежности по вероятности отказа, оценка выигрыша надежности по среднему времени безотказной работы системы; исследование влияния автомата контроля и коммутации на эффективность резервирования замещением; исследование свойств интенсивности отказа резервированной системы.

Лабораторная работа №6. «Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы». Постановка задачи; краткие теоретические сведения; определение наработки на отказ T и коэффициента готовности K_T системы; определение вероятности безотказной работы резервированной системы, определение среднего времени безотказной работы системы; определение риска системы.

Лабораторная работа №7. «Исследование надежности технических систем с учетом их физической реализуемости». Постановка задачи; краткие теоретические сведения; влияние одновременной работы элементов на надежность системы; влияние последствий отказов элементов на надежность системы: экспоненциальное распределение времени до отказа, произвольное распределение времени до отказа.

Лабораторная работа №8. «Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы». Постановка задачи; краткие теоретические сведения; произвести анализ надежности информационной восстанавливаемой системы, определить количество n обслуживающих органов информационной восстанавливаемой системы для обеспечения заданной готовности системы.

Лабораторная работа №9. «Анализ влияния профилактики на надежность технической системы». Постановка задачи; краткие теоретические сведения; произвести анализ влияния профилактики на надежность технической системы при заданных распределениях времени работы системы до отказа и времени восстановления

Лабораторная работа №10. «Исследование влияния временного резервирования на надежность технической системы». Постановка задачи; краткие теоретические сведения; определить статистические параметры времени безотказной работы и времени восстановления нерезервированной системы при известных законах распределения соответствующих времен; найти показатели надежности системы для двух случаев: с временным резервом и без учета временного резерва.

8.1.2. Типовые задачи для решения на практических занятиях и контрольной работе

Практическое занятие №1. «Расчет показателей надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем». Определение показателей надежности каждого элемента и системы в целом: интенсивности отказов, среднего времени безотказной работы, плотности распределения времени безотказной работы.

Практическое занятие №2. «Расчет показателей надежности резервированных невосстанавливаемых систем». Определение показателей надежности системы: вероятности безотказной работы, плотности распределения времени до отказа, интенсивности отказа, среднего времени безотказной работы; определение кратности резервирования системы с постоянным резервом, а также для системы, элементы которой имеют распределение Рэлея с тем же средним; определение заданной надежности системы в течение заданного времени; определение вероятности безотказной работы системы, среднего времени безотказной работы, интенсивности отказов; определение вероятности безотказной работы и плотности распределения времени до отказа мажоритарной системы; определение вероятности безотказной работы и среднего времени безотказной работы системы, в которой элементы имеют постоянную интенсивность отказа; определить среднее время безотказной работы системы при общем резервировании с постоянно включенным резервом; найти вероятность безотказной работы для резервированной системы со скользящим резервом. Решение задач.

Практическое занятие №3. «Расчет показателей надежности нерезервированных восстанавливаемых систем». Определить показатели надежности нерезервированной системы при заданной интенсивности отказов каждого из образующих ее элементов для одинаковых и различных интенсивностях восстановления; определить показатели надежности системы при постоянном времени восстановления каждого элемента системы; определить стационарные показатели надежности системы при различных законах распределения времени восстановления; определить показатели надежности сложной нерезервированной системы для разнородных элементов со случайными исходными данными. Решение задач.

Практическое занятие №4. «Расчет показателей надежности резервированных восстанавливаемых систем». Определить зависимость коэффициента готовности, наработки на отказ, среднего времени восстановления и среднего времени безотказной работы системы от числа обслуживающих бригад; определить кратность резервирования, при которой наработка на отказ удовлетворяет заданному требованию надежности; определить коэффициент готовности и наработку на отказ системы при одной бригаде при обратном и при прямом приоритете обслуживания, функцию готовности, вероятность и среднее время безотказной работы системы; определить надежность системы, если закон распределения времени до отказа совпадает с законом распределения времени восстановления; определить влияние законов распределения времени до отказа и времени восстановления на наработку на отказ; установить зависимость показателей надежности системы от среднего времени безотказной работы и среднего квадратического отклонения. Решение задач.

Практическое занятие №5. «Анализ надежности систем сложной структуры». Методы расчета показателей надежности сложных систем, оценка надежности сложных систем по данным о надежности подсистем, независимых по восстановлению (случаи экспоненциального и произвольного распределений). Решение задач.

8.1.3. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса

1. Надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов.
2. Надежность последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам.
3. Оценка надежности систем, построенных в виде цепи.
4. Надежность систем с резервированием.
5. Расчет надежности систем по последовательно-параллельным логическим схемам.
6. Выбор значений показателей надежности элементов.
7. Коэффициентный способ расчета.
8. Расчет систем с одновременно работающими элементами. Учет цикличности работы аппаратуры.
9. Применение формулы полной вероятности при расчете надежности систем.
10. Переход от логической схемы для расчета надежности к графу состояний системы.
11. Логико-вероятностный метод расчета надежности систем.

12. Фундаментальные понятия теории надежности информационных систем.
13. Критерии надежности информационных систем.
14. Методы анализа надежности информационных систем.
15. Анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами.
16. Готовность многоканальной системы массового обслуживания.
17. Надежность систем диспетчирования.
18. Методы расчетов моментов распределений в задачах надежности.
19. Распределение работ по этапам в дискретных системах.

8.1.4. Примерный перечень тестовых заданий

1. Основные термины и определения. Показатели надежности.
2. Случайные величины и их характеристики.
3. Оценка параметров надежности.
4. Различные периоды работы технических устройств. Надежность в период нормальной эксплуатации; надежность в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения.
5. Совместное действие внезапных и постепенных отказов.
6. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.
7. Показатели надежности неремонтируемых объектов.
8. Теоретические распределения наработки до отказа.
9. Показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения.
10. Показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения.

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

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине): экзамен (*по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования*).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. Основные термины и определения. Показатели надежности.
2. Случайные величины и их характеристики.
3. Оценка параметров надежности.
4. Различные периоды работы технических устройств. Надежность в период нормальной эксплуатации; надежность в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения.
5. Совместное действие внезапных и постепенных отказов.
6. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.
7. Показатели надежности неремонтируемых объектов.
8. Теоретические распределения наработки до отказа.
9. Показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения.
10. Показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения.
11. Ремонтпригодность и готовность технических устройств.
12. Методы испытания на надежность и статистической обработки опытных данных.
13. Надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов.
14. Надежность последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам.
15. Оценка надежности систем, построенных в виде цепи.
16. Надежность систем с резервированием.
17. Расчет надежности систем по последовательно-параллельным логическим схемам.
18. Выбор значений показателей надежности элементов.
19. Коэффициентный способ расчета.
20. Расчет систем с неодновременно работающими элементами. Учет цикличности работы аппаратуры.

21. Применение формулы полной вероятности при расчете надежности систем.
22. Переход от логической схемы для расчета надежности к графу состояний системы.
23. Логико-вероятностный метод расчета надежности систем.
24. Фундаментальные понятия теории надежности информационных систем.
25. Критерии надежности информационных систем.
26. Методы анализа надежности информационных систем.
27. Анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами.
28. Готовность многоканальной системы массового обслуживания.
29. Надежность систем диспетчирования.
30. Методы расчетов моментов распределений в задачах надежности.
31. Распределение работ по этапам в дискретных системах.
32. Расчет надежности систем от программных ошибок на основе диверсификационного программирования.
33. Анализ надежности многофункциональных систем.
34. Анализ эффективности систем управления при многофазном режиме функционирования.
35. Модель работы программы с изменяющимся распределением времени до появления ошибки.
36. Модель чередования интервалов решения задачи и интервалов контроля.
37. Анализ эффективности программного обеспечения как системы массового обслуживания.
38. Учет иных особенностей функционирования программного обеспечения.
39. Оценка безотказности программ при наработке.
40. Оценка готовности программ.
41. Надежностные характеристики оператора.
42. Оценка надежности работы аппаратуры.
43. Оценка надежности программ.
44. Надежность работы части схемы.
45. Оценка требований к быстродействию для методов контроля.
46. Надежность эксплуатации аппаратуры.
47. Надежность программ, используемых в цифровых системах.
48. Деление системы на части. Оценка ресурсов для обеспечения надежности работы части системы.
49. Организация резервирования памяти.
50. Определение метода контроля для требуемой надежности работы части и системы в целом.
51. Оценка рациональных уровней самоконтроля в системе. Определение количества запасных блоков.
52. Оценка начальной надежности аппаратуры.

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
<i>не менее 60</i>	<i>30</i>	<i>30</i>

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещён в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.