

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»

Документ подписан простотой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47  
Уникальный программный ключ:  
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.В.ДВ.01.2 «ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

Направление подготовки:

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

Направленность (профиль) программы бакалавриата:  
«Информационные системы и технологии»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Рабочая программа дисциплины «Основы теории надёжности инфокоммуникационных систем» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утверждённым приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017 №926 (Зарегистрирован в Минюсте России 12.10.2017 N48535).

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.01.2 «Основы теории надёжности инфокоммуникационных систем»

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата 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
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ИОПК-7.1. Осуществляет выбор программно-аппаратных средств для реализации информационных систем ИОПК-7.2. Применяет современные технологии и инструментальные программно- аппаратные средства для реализации информационных систем	<b>Знает:</b> принципы построения корпоративных информационных систем, их программную структуру, протоколы и службы, информационные базы данных, современные методы и средства разработки таких систем <b>Умеет:</b> использовать методы моделирования при выборе структуры корпоративных информационных систем, методы и средства информационных и телекоммуникационных технологий <b>Владеет:</b> навыками выбора архитектуры и комплексирования аппаратных и программных средств	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем
ПК-4 Способен к администрированию процесса управления сетевых устройств и программного обеспечения, настройки политики безопасности на сетевых устройствах	ИПК-4.1. Применяет различные методы управления сетевыми устройствами ИПК-4.2. Применяет методы задания базовых параметров и параметров защиты от несанкционированного доступа к операционным системам ИПК-4.3. Использует методы статической и динамической конфигурации параметров операционных систем ИПК-4.4. Применяет специальные процедуры по управлению сетевыми устройствами ИПК-4.5. Осуществляет протоколирование событий, возникающих в процессе функционирования администрируемых сетевых устройств и программного обеспечения ИПК-4.6. Осуществляет документирование базовой конфигурации сетевых элементов инфокоммуникационной системы	<b>Знает:</b> общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе <b>Умеет:</b> пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий; работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными средствами <b>Владеет:</b> навыками выполнения работ по изменению параметров загрузки операционной системы и системы управления базой данных	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем

**Краткое содержание дисциплины:**

Цели освоения дисциплины «Основы теории надёжности инфокоммуникационных 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	производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения</li> <li>- Оценка качества разрабатываемого программного обеспечения путём проверки соответствия продукта заявленным требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях</li> <li>- Развёртывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных (БД), являющихся частью различных информационных систем</li> <li>- Создание (модификация) и сопровождение информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций -пользователей ИС</li> <li>- Разработка технической документации на продукцию в сфере ИТ, разработка технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией</li> <li>- Обеспечение требуемого качественного бесперебойного режима работы инфокоммуникационной системы</li> <li>- Разработка, отладка, модификация и поддержка системного программного обеспечения</li> </ul>
	проектный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Менеджмент проектов в области ИТ (планирование, организация исполнения, контроль и анализ отклонений) для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков.</li> <li>- Разработка, восстановление и сопровождение требований к программному обеспечению, продукту, средству, программно-аппаратному комплексу, автоматизированной информационной системе или автоматизированной системе управления на протяжении их жизненного цикла</li> </ul>

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
06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем	ОТФ D.Администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации, уровень квалификации - 6	D /01.6 Настройка сетевых элементов инфокоммуникационной системы

## 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
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ИОПК-7.1. Осуществляет выбор программно-аппаратных средств для реализации информационных систем ИОПК-7.2. Применяет современные технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем	<b>Знает:</b> принципы построения корпоративных информационных систем, их программную структуру, протоколы и службы, информационные базы данных, современные методы и средства разработки таких систем <b>Умеет:</b> использовать методы моделирования при выборе структуры корпоративных информационных систем, методы и средства информационных и телекоммуникационных технологий <b>Владет:</b> навыками выбора архитектуры и комплексирования аппаратных и программных средств	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем
ПК-4 Способен к администрированию процесса управления сетевых устройств и программного обеспечения, настройки политики безопасности на сетевых устройствах	ИПК-4.1. Применяет различные методы управления сетевыми устройствами ИПК-4.2. Применяет методы задания базовых параметров и параметров защиты от несанкционированного доступа к операционным системам ИПК-4.3. Использует методы статической и динамической конфигурации параметров операционных систем ИПК-4.4. Применяет специальные процедуры по управлению сетевыми устройствами ИПК-4.5. Осуществляет протоколирование событий, возникающих в процессе функционирования администрируемых сетевых устройств и программного обеспечения ИПК-4.6. Осуществляет документирование базовой конфигурации сетевых элементов	<b>Знает:</b> общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе <b>Умеет:</b> пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий; работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными средствами <b>Владет:</b> навыками выполнения работ по изменению параметров загрузки операционной системы и системы управления базой данных	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Основание (ПС) *для профессиональных компетенций</b>
	инфокоммуникационной системы		

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль дисциплин по выбору, углубляющих освоение профиля (элективные дисциплины): Дисциплины по выбору). Освоение дисциплины осуществляется в 4семестре(очная и заочная форма)

### Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Теория автоматов и формальных языков  
Архитектура информационных систем

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

Схемотехника ЭВМ и периферийных устройств  
Электротехника и электроника  
Цифровая обработка сигналов  
Архитектура и устройства компьютерной техники  
Теория цифровых сигналов и систем

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



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 180 часов. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	180 ч.	180 ч.
Зачетных единиц	5з.е.	5з.е.
Лекции (час)	22	4
Практические (семинарские) занятия (час)	-	-
Лабораторные работы (час)	34	10
Самостоятельная работа (час)	124	162
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-
Экзамен, семестр /час.	-	-
Диф.зачет, семестр	4	4/4
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	
<b>4 семестр</b>						
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	Тема 1. <b>Основные понятия теории надежности.</b> 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.	2		2	14	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №1. «Определение показателей надежности по опытным данным»					
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	Тема 2 <b>Надежность неремонтируемых объектов. Надежность ремонтируемых объектов.</b> 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.	2		4	10	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №2. «Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы» Лабораторная работа №3 «Исследование надежности и риска восстанавливаемой резервированной системы»					
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2.,	Тема 3 <b>Надежность систем различных структур</b> Основное содержание.	2		12	15	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	
ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	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. Лабораторная работа № 4 «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом»					
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	Тема 4 <b>Методы расчета надежности систем различных типов</b> Основное содержание. 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. 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 работы ее элементов. Лабораторная работа № 5 . «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением»	2		4	22	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4.,	Тема 5 <b>Надежность информационных систем.</b> Основное содержание. Фундаментальные понятия теории надежности информационных систем. Критерии надежности информационных систем. Методы анализа надежности информационных	4		4	22	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	
ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<p>систем. Анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами. Готовность многоканальной системы массового обслуживания. Надёжность 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.</p> <p>Лабораторная работа №6. Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы»</p>					
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<p>Тема 6 <b>Анализ надежности программного обеспечения.</b> 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.</p> <p>Лабораторная работа №7 «Исследование надежности технических систем с учетом их физической реализуемости» Лабораторная работа №8. «Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы»</p>	4			15	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5.,	<p>Тема 7 <b>Надежность работы цифровых систем.</b> 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</p>	4			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	
ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	системах.  Лабораторная работа №9. «Анализ влияния профилактики на надежность технической системы»					
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	Тема 8 <b>Проектирование систем с заданной эксплуатационной надежностью.</b> 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.  Лабораторная работа №10. «Исследование влияния временного резервирования на надежность технической системы»	2		8	10	Конспект, защита лабораторных работ
	<b>ИТОГО за 4 семестр</b>	2		4	1	

### 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
<b>4 семестр</b>				
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
	<b>Итого</b>			<b>100 баллов</b>

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
Дифференцированный зачет (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	
<b>4 семестр</b>						
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	Тема 1. <b>Основные понятия теории надежности.</b> 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. Лабораторная работа №1. «Определение показателей надежности по опытным данным»	2		2	20	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	Тема 2 <b>Надежность неремонтируемых объектов. Надежность ремонтируемых объектов.</b> 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. Ремонтопригодность и готовность технических устройств. Методы испытания на надежность и статистической обработки опытных данных. Лабораторная работа №2. «Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы» Лабораторная работа №3 «Исследование надежности и риска восстанавливаемой резервированной системы»			2	20	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2.,	Тема 3 <b>Надежность систем различных структур</b> Основное содержание.			2	20	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	
ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	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. Лабораторная работа № 4 «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом»					
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	Тема 4 <b>Методы расчета надежности систем различных типов</b> Основное содержание. 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. 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 работы ее элементов. Лабораторная работа № 5 . «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением»				20	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3.,	Тема 5 <b>Надежность информационных систем.</b> Основное содержание. Фундаментальные понятия теории надежности информационных систем. Критерии	2		2	20	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	
ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	надежности информационных систем. Методы анализа надежности информационных систем. Анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами. Готовность многоканальной системы массового обслуживания. Надёжность 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.					
	Лабораторная работа №6. Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы»					
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	Тема 6 <b>Анализ надежности программного обеспечения.</b> 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.				20	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №7 «Исследование надежности технических систем с учетом их физической реализуемости» Лабораторная работа №8. «Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы»					
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3.,	Тема 7 <b>Надежность работы цифровых систем.</b> Основное содержание. Оценка надежности работы аппаратуры. Оценка надежности программ. Надежность			2	22	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	
ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	работы части схемы. Оценка требований к быстродействию для методов контроля. Надежность эксплуатации аппаратуры. Надежность программ, используемых в цифровых системах.  Лабораторная работа №9. «Анализ влияния профилактики на надежность технической системы»					
ПК-4 ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3., ИПК-4.4., ИПК-4.5., ИПК-4.6. ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	Тема 8 <b>Проектирование систем с заданной эксплуатационной надежностью.</b> 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.  Лабораторная работа №10. «Исследование влияния временного резервирования на надежность технической системы»				20	Конспект, защита лабораторных работ
	<b>ИТОГО за 4 семестр</b>	4		10	162	

#### 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
<b>4 семестр</b>				
Доклад/сообщение	допускаются все студенты	5	10	50
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
	<b>Итого по дисциплине</b>			<b>100 баллов</b>

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
Дифференцированный зачет (по накопительному рейтингу или 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 контактная 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 с 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

#### Основная литература:

1. Введение в инфокоммуникационные технологии : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и "магистр" / Л. Г. Гагарина, А. М. Баин, Г. А. Кузнецов [и др.] ; под ред. Л. Г. Гагариной. - Документ Bookread2. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2021. - 336 с. - (Высшее образование). - Лаб. практикум. - URL: <https://znanium.com/read?id=360557> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-0768-9. - 978-5-16-106400-9. - Текст : электронный.

2. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем : учеб. для вузов по направлению "Информ. системы" и по специальностям "Информ. системы и технологии", "Сервис БРЭА", "Информ. сервис", "Сервис компьютерной и микропроцессорной техники", "Сервис" / В. К. Душин. - 5-е изд. - Документ Bookread2. - Москва : Дашков и К, 2018. - 348 с. : ил., схем. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=450784> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-394-01748-3. - Текст : электронный.

3. 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.

4. Солодов, В. С. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики : учеб. пособие / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. - 217 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/108471/#2> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-3100-7. - Текст : электронный.

#### Дополнительная литература:

1. Литвинская, О. С. Основы теории передачи информации : учеб. пособие по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" / О. С. Литвинская, Н. И. Чернышев. - Москва : КноРус, 2017. - 168 с. : ил. - Прил. - ISBN 978-5-406-04090-4. - 484712 : 401-72. - Текст : непосредственный.

2. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : [учеб. для вузов по направлению "Телекоммуникации"] / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалева. - 2-е изд. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2017. - 424 с. : ил. - (Учебник для высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9912-0042-4 : 588-50. - Текст : непосредственный.

3. 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. - 978-5-16-102187-3. - Текст : электронный.

4. Тищенко, А. Б. Многоканальные телекоммуникационные системы : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и квалификации (степени) "магистр". Ч. 1. Принципы построения телекоммуникационных систем с временным разделением каналов / А. Б. Тищенко, Д. В. Сивоплясов, А. А. Сляднев. - Документ Bookread2. - Москва : РИОР [и др.], 2018. - 104 с. : схем. - (Высшее образование). - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=959878> (дата обращения:

15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-369-01184-3. - 978-5-16-102440-9. - Текст : электронный.

5. Электронный учебный курс по дисциплине "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей" : для студентов направления 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС") ; сост. Т. С. Яницкая. - zipArchive. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 5,8 МБ. - URL: [http://elib.tolgas.ru/publ/Janickaya\\_Osnovi\\_postroeniya\\_2016.zip](http://elib.tolgas.ru/publ/Janickaya_Osnovi_postroeniya_2016.zip) (дата обращения: 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 0-00. - Текст : электронный.

## 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.	MathCAD	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
5.	Scilab	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
6.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)



## **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

#### 8.1.3. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса

1. Совместное действие внезапных и постепенных отказов.
2. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.
3. Надежность в период нормальной эксплуатации; надежность в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения.
4. Теоретические распределения наработки до отказа.
5. Ремонтпригодность и готовность технических устройств.
6. Методы испытания на надежность и статистической обработки опытных данных.
7. Надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов.
8. Надежность последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам.
9. Фундаментальные понятия теории надежности информационных систем.
10. Критерии надежности информационных систем.
11. Надежность систем диспетчирования.
12. Распределение работ по этапам в дискретных системах.
13. Модель работы программы с изменяющимся распределением времени до появления ошибки.
14. Модель чередования интервалов решения задачи и интервалов контроля.
15. Учет иных особенностей функционирования программного обеспечения.
16. Надежностные характеристики оператора.
17. Надежность работы части схемы.
18. Надежность эксплуатации аппаратуры.
19. Надежность программ, используемых в цифровых системах.
20. Деление системы на части.
21. Организация резервирования памяти.
22. Определить показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения.
23. Определить показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения.
24. Оценить параметры надежности.
25. Определить показатели надежности неремонтируемых объектов.
26. Оценить надежность систем, построенных в виде цепи.
27. Оценить надежность систем с резервированием.
28. Рассчитать надежности систем по последовательно-параллельным логическим схемам.
29. Выбрать значения показателей надежности элементов.
30. Коэффициентный способ расчета.
31. Расчет систем с одновременно работающими элементами. Учет цикличности работы аппаратуры.
32. Применение формулы полной вероятности при расчете надежности систем.
33. Перейти от логической схемы для расчета надежности к графу состояний системы.
34. Продемонстрировать логико-вероятностный метод расчета надежности систем.
35. Применить методы анализа надежности информационных систем.
36. Провести анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами.
37. Оценить готовность многоканальной системы массового обслуживания.
38. Использовать методы расчетов моментов распределений в задачах надежности.
39. Рассчитать надежности систем от программных ошибок на основе диверсификационного программирования.
40. Выполнить анализ надежности многофункциональных систем.

41. Выполнить анализ эффективности систем управления при многофазном режиме функционирования.
42. Выполнить анализ эффективности программного обеспечения как системы массового обслуживания.
43. Оценить безотказность программ при наработке.
44. Оценить готовность программ.
45. Оценить надежность работы аппаратуры.
46. Оценить надежность программ.
47. Оценить требования к быстродействию для методов контроля.
48. Оценить ресурсы для обеспечения надежности работы части системы.
49. Определить метод контроля для требуемой надежности работы части и системы в целом.
50. Оценить рациональные уровни самоконтроля в системе. 87. Определение количества запасных блоков.
51. Оценить начальную надежность аппаратуры.

#### **8.1.4. Примерный перечень тестовых заданий**

1. Резервирование, при котором используют нагруженный резерв и при отказе любого элемента в резервированной группе, выполнение объектом требуемых функций обеспечивается без переключений оставшихся элементов
  - функциональное резервирование
  - постоянное резервирование
  - скользящее резервирование
  - нагрузочное резервирование
2. Вероятность того, что за определенный рассматриваемый период времени работы в заданных условиях эксплуатации устройство не откажет
  - вероятность безотказной работы
  - плотность вероятности
  - вероятность отказа
  - интенсивность отказов
3. Транспортный протокол (TCP) обеспечивает:
  - разбиение файлов на IP- пакеты в процессе передачи и сборку файлов в процессе получения
  - прием, передачу и выдачу одного сеанса связи
  - предоставление в распоряжение пользователя уже переработанную информацию
  - доставку информации от компьютера-отправителя к компьютеру- получателю
  - интерпретацию данных
4. Какой домен верхнего уровня в Internet имеет Россия:
  - ru
  - us
  - su
  - ra
  - ss
5. Телеконференция — это:
  - система обмена информацией между абонентами компьютерной сети
  - обмен письмами в глобальных сетях
  - информационная система в гиперсвязях
  - служба приема и передачи файлов любого формата
  - процесс создания, приема и передачи WEB- страниц
6. Электронная почта (e-mail) позволяет передавать:
  - сообщения и приложенные файлы
  - исключительно текстовые сообщения
  - исполняемые программы
  - www-страницы
  - исключительно базы данных
7. Почтовый ящик абонента электронной почты представляет собой:

- часть памяти на жестком диске почтового сервера, отведенную для пользователя
- обычный почтовый ящик
- некоторую область оперативной памяти файл- сервера
- часть памяти на жестком диске рабочей станции
- специальное электронное устройство для хранения текстовых файлов

8. HTML (HYPER TEXT MARKUP LANGUAGE) является

- средством создания WEB- страниц
- системой программирования
- графическим редактором
- системой управления базами данных
- экспертной системой

9. Сетевой протокол — это:

- набор соглашений о взаимодействиях в компьютерной сети
- последовательная запись событий, происходящих в компьютерной сети
- правила интерпретации данных, передаваемых по сети
- правила установления связи между двумя компьютерами в сети
- согласование различных процессов во времени

10. Аналоговым называют сигнал:

- если он несет какую-либо информацию
- если он может принимать конечное число конкретных значений
- если он непрерывно изменяется по амплитуде во времени
- если он несет текстовую информацию
- если это цифровой сигнал

## **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): дифференциальный зачет (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 дифференцированному зачету**

1. Отказы, развивающиеся сравнительно медленно, являются чаще всего следствием износа и старения элементов, нарушения регулировок и т.п.

- зависимые
- внезапные
- явные
- постепенные

2. Устройство, исправность и работоспособность которого при отказе могут быть восстановлены путем ремонта, если это предусмотрено нормативно-технологической документацией

- ремонтируемое
- невозстанавливаемое
- неремонтируемое
- восстанавливаемое

3. Вероятность того, что время появления отказа будет меньше заданного времени работы изделия

- вероятность безотказной работы
- плотность вероятности
- вероятность отказа
- интенсивность отказов

4. Соединение, при котором отказ любого элемента приводит к отказу всей системы

- смешанное
- последовательное
- параллельное

- по базовому элементу

5. Резервирование, при котором используется способность элементов объекта воспринимать дополнительные нагрузки сверх номинальных

- функциональное резервирование
- постоянное резервирование
- скользящее резервирование
- нагрузочное резервирование

6. Состояние, при котором устройство соответствует всем требованиям, установленным нормативно - технологической документацией

- повреждение
- отказ
- работоспособное
- исправное

8. Отказы элементов, обусловленные повреждением или отказом другого элемента

- зависимые
- внезапные
- явные
- постепенные

9. Осмотр, который проводят для детальной проверки состояния отдельных частей и элементов конструкции, узлов, проверки их работоспособности и правильности функционирования

- полный
- разовый
- контрольный
- инспекторский

10. Резервирование, при котором используется способность элементов выполнять дополнительные функции

- функциональное резервирование
- постоянное резервирование
- скользящее резервирование
- нагрузочное резервирование

11. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности

- повреждение
- отказ
- работоспособное
- исправное

12. Отказы, обнаруживающиеся сразу при внешнем осмотре или при включении в работу

- зависимые
- внезапные
- явные
- постепенные

13. Устройство, работоспособность которого после отказа не подлежит восстановлению в рассматриваемых условиях эксплуатации

- ремонтируемое
- невозстанавливаемое
- неремонтируемое
- восстанавливаемое

14. Введение в структуру устройства дополнительного числа элементов, цепей и (или) функциональных связей по сравнению с минимально необходимым для функционирования устройства

- резервирование
- структурно-логическая схема
- распределение
- дублирование

15. Соединение, при котором отказ любого элемента не приводит к отказу системы, пока не откажут все соединенные элементы

- смешанное
- последовательное
- параллельное
- по базовому элементу

16. Резервирование, при котором используют нагруженный резерв и при отказе любого элемента в резервированной группе, выполнение объектом требуемых функций обеспечивается без переключений оставшихся элементов

- функциональное резервирование
- постоянное резервирование
- скользящее резервирование
- нагрузочное резервирование

17. Вероятность того, что за определенный рассматриваемый период времени работы в заданных условиях эксплуатации устройство не откажет

- вероятность безотказной работы
- плотность вероятности
- вероятность отказа
- интенсивность отказов

18. Транспортный протокол (TCP) обеспечивает:

- разбиение файлов на IP- пакеты в процессе передачи и сборку файлов в процессе получения
- прием, передачу и выдачу одного сеанса связи
- предоставление в распоряжение пользователя уже переработанную информацию
- доставку информации от компьютера-отправителя к компьютеру- получателю
- интерпретацию данных

19. Какой домен верхнего уровня в Internet имеет Россия:

- ru
- us
- su
- ra
- ss

20. Телеконференция — это:

- система обмена информацией между абонентами компьютерной сети
- обмен письмами в глобальных сетях
- информационная система в гиперсвязях
- служба приема и передачи файлов любого формата
- процесс создания, приема и передачи WEB- страниц

21. Электронная почта (e-mail) позволяет передавать:

- сообщения и приложенные файлы
- исключительно текстовые сообщения
- исполняемые программы
- www-страницы
- исключительно базы данных

22. Почтовый ящик абонента электронной почты представляет собой:

- часть памяти на жестком диске почтового сервера, отведенную для пользователя
- обычный почтовый ящик
- некоторую область оперативной памяти файл- сервера
- часть памяти на жестком диске рабочей станции
- специальное электронное устройство для хранения текстовых файлов

23. HTML (HYPER TEXT MARKUP LANGUAGE) является

- средством создания WEB- страниц
- системой программирования
- графическим редактором
- системой управления базами данных



- экспертной системой

24. Множество компьютеров, связанных каналами передачи информации и находящихся в пределах одного помещения, здания, называется:

- локальной компьютерной сетью
- глобальной компьютерной сетью
- информационной системой с гиперсвязями
- электронной почтой
- региональной компьютерной сетью

25. Сетевой протокол — это:

- набор соглашений о взаимодействиях в компьютерной сети
- последовательная запись событий, происходящих в компьютерной сети
- правила интерпретации данных, передаваемых по сети
- правила установления связи между двумя компьютерами в сети
- согласование различных процессов во времени

26. Аналоговым называют сигнал:

- если он несет какую-либо информацию
- если он может принимать конечное число конкретных значений
- если он непрерывно изменяется по амплитуде во времени
- если он несет текстовую информацию
- если это цифровой сигнал

27. Существенное влияние на характеристику сети оказывает метод доступа. Метод доступа – это

- концепция, определяющая взаимосвязь, структуру и функции взаимодействия рабочих станций в сети
- способ определения того, какая из рабочих станций сможет следующей использовать канал связи и как управлять доступом к каналу связи (кабелю)
- описание физических соединений в сети, указывающее какие рабочие станции могут связываться между собой.
- путь для передачи данных от одной системы к другой

28. Сеансовый уровень – это уровень, определяющий процедуру проведения сеансов между пользователями или прикладными процессами, обеспечивает

- управление диалогом для того, чтобы фиксировать, какая из сторон является активной в настоящий момент, а также предоставляет средства синхронизации
- способностью к обнаружению и исправлению ошибок передачи, таких как искажение, потеря и дублирование пакетов
- передачу пакетов через коммуникационную сеть
- адресацию физических устройств (систем, их частей) в сети

29. Топология (конфигурация) – это способ соединения компьютеров в сеть. Тип топологии определяет

- сигналы, которые могут быть восприняты остальными компьютерами
- стоимость, защищенность, производительность и надежность эксплуатации рабочих станций, для которых имеет значение время обращения к файловому серверу
- наиболее популярные стеки протоколов

- протокол уровня базовой модели OSI

30. Редиректор – сетевое программное обеспечение, которое

- функционируют на прикладном уровне модели OSI
- управляет присвоением букв накопителя как локальным, так и удаленным сетевым ресурса, что помогает во взаимодействии с сетевыми ресурсами
- принимает запросы ввода/вывода для удаленных файлов, именованных каналов или почтовых слотов и затем переназначает их сетевым сервисам другого компьютера
- функционируют на сеансовом уровне модели OSI

31. Модем обеспечивает:

- преобразование двоичного кода в аналоговый сигнал и обратно
- исключительно преобразование двоичного кода в аналоговый сигнал

- исключительно преобразование аналогового сигнала в двоичный код
- усиление аналогового сигнала
- ослабление аналогового сигнала

32. Для хранения файлов, предназначенных для общего доступа пользователей сети, используется:

- файл-сервер
- хост-компьютер
- рабочая станция
- клиент-сервер
- коммутатор

33. Обмен информацией между компьютерными сетями, в которых действуют разные стандарты представления информации (сетевые протоколы), осуществляется с использованием:

- шлюзов
- хост-компьютеров
- электронной почты
- модемов
- файл-серверов

34. Загрузка сети характеризуется параметром, называемым трафиком. Трафик (traffic) – это поток сообщений в сети передачи данных, под которым понимают

- количественное измерение в выбранных точках сети числа проходящих блоков данных и их длины, выраженное в битах в секунду
- путь для передачи данных от одной системы к другой
- совокупность правил, устанавливающих формат и процедуры обмена информацией между двумя или несколькими устройствами
- качественное измерение в выбранных точках сети числа проходящих блоков

35. Для единого представления данных в сетях с неоднородными устройствами и программным обеспечением разработана базовая модель связи открытых систем OSI (OpenSystemInterconnection), которая описывает

- преимущества и недостатки архитектуры
- то, какие приложения реализуют свои собственные протоколы взаимодействия, обращаясь к системным средствам
- формы представления данных
- правила и процедуры передачи данных в различных сетевых средах при организации сеанса связи

36. Различные периоды работы технических устройств.

37. Совместное действие внезапных и постепенных отказов.

38. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.

39. Надежность в период нормальной эксплуатации; надежность в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения.

40. Теоретические распределения наработки до отказа.

41. Ремонтпригодность и готовность технических устройств.

42. Методы испытания на надежность и статистической обработки опытных данных.

43. Надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов.

44. Надежность последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам.

45. Фундаментальные понятия теории надежности информационных систем.

46. Критерии надежности информационных систем.

47. Надежность систем диспетчирования.

48. Распределение работ по этапам в дискретных системах.

49. Модель работы программы с изменяющимся распределением времени до появления ошибки.

50. Модель чередования интервалов решения задачи и интервалов контроля.

51. Учет иных особенностей функционирования программного обеспечения.

52. Надежностные характеристики оператора.

53. Надежность работы части схемы.
54. Надежность эксплуатации аппаратуры.
55. Надежность программ, используемых в цифровых системах.
56. Деление системы на части.
57. Организация резервирования памяти.
58. Определить показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения.
59. Определить показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения.
60. Оценить параметры надежности.
61. Определить показатели надежности неремонтируемых объектов.
62. Оценить надежность систем, построенных в виде цепи.
63. Оценить надежность систем с резервированием.
64. Рассчитать надежности систем по последовательно-параллельным логическим схемам.
65. Выбрать значения показателей надежности элементов.
66. Коэффициентный способ расчета.
67. Расчет систем с неодновременно работающими элементами. Учет цикличности работы аппаратуры.
68. Применение формулы полной вероятности при расчете надежности систем.
69. Перейти от логической схемы для расчета надежности к графу состояний системы.
70. Продемонстрировать логико-вероятностный метод расчета надежности систем.
71. Применить методы анализа надежности информационных систем.
72. Провести анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами.
73. Оценить готовность многоканальной системы массового обслуживания.
74. Использовать методы расчетов моментов распределений в задачах надежности.
75. Рассчитать надежности систем от программных ошибок на основе диверсификационного программирования.
76. Выполнить анализ надежности многофункциональных систем.
77. Выполнить анализ эффективности систем управления при многофазном режиме функционирования.
78. Выполнить анализ эффективности программного обеспечения как системы массового обслуживания.
79. Оценить безотказность программ при наработке.
80. Оценить готовность программ.
81. Оценить надежность работы аппаратуры.
82. Оценить надежность программ.
83. Оценить требования к быстродействию для методов контроля.
84. Оценить ресурсы для обеспечения надежности работы части системы.
85. Определить метод контроля для требуемой надежности работы части и системы в целом.
86. Оценить рациональные уровни самоконтроля в системе.
87. Определение количества запасных блоков.
88. Оценить начальную надежность 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 фонд 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.