

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Выборнова Лидия Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.07.2026 09:36:01

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»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.01.02 «ТЕОРИЯ ТЕЛЕТРАФИКА (ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)»

Направление подготовки:

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль):

«Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Квалификация выпускника: **магистр**

Тольятти 2023 г.

В.И. Воловач

(ФИО)

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности

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-2: Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы	ИПК-2.1 Знает современные методы анализа и обработки сигналов и данных, включая машинное обучение и алгоритмы цифровой обработки сигналов (DSP). ИПК-2.2 Умеет применять алгоритмы фильтрации, классификации и прогнозирования в анализе сигналов и данных. ИПК-2.3 Владеет навыками программирования на языках, используемых для анализа данных, и работы с инструментами визуализации данных.	Знает: - предметную область теории телетрафика; - типовые модели систем массового обслуживания Умеет: анализировать сети массового обслуживания и сравнивать их характеристики; Владеет: навыками построения имитационных моделей телекоммуникационных систем.	06.052 Инженер-программист радиоэлектронных средств и комплексов коммуникационных систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы магистратуры (Б.1.В.01.02 Профессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **5 з.е. (180 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	48/14
Занятия лекционного типа (лекции)	16/6
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32/8
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	105/157
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	105/157
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на экзамен, зачет)	27/9
Промежуточная аттестация	Экзамен

Примечание:- *объем часов соответственно для очной, заочной формы обучения*

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

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3	Тема 1. Введение. Математический аппарат теории телетрафика. Основное содержание: 1. Введение. 2. Математический аппарат теории телетрафика. 3. О сетях электросвязи.	3/1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				20/30	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3	Тема 2. Качество обслуживания. Основное содержание: 1. Основные понятия. Качество обслуживания вызовов. 2. Качество телефонной связи. 3. Совершенствование качественных показателей	3/1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				20/30	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3	Тема 3. Поток<i>и</i> вызовов Основное содержание: 1. Поток <i>и</i> заявок. 2. Простейший поток. 3. Нестационарный и неординарный пуассоновские поток <i>и</i> . 4. Поток <i>и</i> с простым последствием. 5. Симметричный и примитивный поток <i>и</i> . 6. Поток с повторными вызовами. 7. Поток с ограниченным последствием. Поток Пальма. 8. Просеивание поток <i>и</i> . 9. Поток <i>и</i> Эрланга. Выходящие поток <i>и</i> . 10. Обслуживание заявок. 11. Процессы рождения и гибели.	3/1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическое занятие №1. Моделирование трехзвенной системы			8/2		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				20/32	Самостоятельное изучение

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
						учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3	Тема 4. Телефонная нагрузка. Системы с потерями. Основное содержание: 1. Системы с потерями 2. Системы с ожиданием 3. Неполнодоступные системы 4. Многозвенные коммутационные системы 5. Повторные вызовы 6. Многофазные СМО и сети массового обслуживания	3/1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическое занятие №2. Определение основных характеристик цифровой системы			8/2		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				22/32	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3	Тема 5. Анализ телекоммуникационных сетей. 1.Аспекты измерения трафика 2. Примеры задач, решаемых методами теории телетрафика 3. Моделирование в теории телетрафика	4/2				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическое занятие №3. Моделирование и исследование цифровой сети с буфером и одним сервером			8/2		
	Практическое занятие №4 Моделирование простой сети связи			8/2		
	Самостоятельная работа				23/33	Самостоятельное изучение учебных материалов
	ИТОГО	16/6		32/8	105/1 57	

Примечание:- объем часов соответственно для очной, заочной формы обучения

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.

При проведении учебных занятий по дисциплине 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 учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется 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.

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.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

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

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

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.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: решение прикладной задачи при изучении тем 3-5.

4.4. 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.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.
2. Работу с ресурсами Интернет.
3. Самостоятельное изучение учебных материалов.

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

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература:

1.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 read. - Москва : РИОР [и др.], 2023. - 104 с. : схем. - (Высшее образование). - URL: <https://znanium.com/read?id=422954> (дата обращения: 27.04.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-369-01184-3. - 978-5-16-102440-9. - Текст: электронный.

2.Карташевский,В.Г. Основы теории массового обслуживания : учеб. пособие / В. Г. Карташевский ; Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Документ read. - Самара : ИНУЛ ПГУТИ, 2021. - 149 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/301100> (дата обращения: 04.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9912-0346-3. - Текст : электронный.

3.Кожанов,Ю.Ф. Теория телетрафика : учебник / Ю. Ф. Кожанов ; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - Документ read. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. - 203 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/180137> (дата обращения: 30.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-89160-193-2. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

4.Иверсен,В.Б. Разработка телетрафика и планирование сетей : учеб. пособие / В. Б. Иверсен ; пер. с англ. под ред. А. Н. Берлина. - Москва : ИНТУИТ [и др.], 2011. - 526 с. : ил., табл. - (Основы информационных технологий). - Прил. - Глоссарий. - Предм. указ. - ISBN 978-5-9963-0351-9 : 420-00. - Текст : непосредственный.

5.Синегубова,С.В. Теория телетрафика : практикум / С. В. Синегубова, А. В. Паринов, С. Ю. Кобзистый ; ФКОУ ВО Воронеж. ин-т ФСИН России. - Документ read. - Воронеж : [б. и.], 2019. - 112 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=357040> (дата обращения: 19.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6.Пшеничников,А.П. Теория телетрафика : учеб. для вузов по направлению подгот. "Инфокоммуникац. технологии и системы связи". Профиль подгот. - "Сети связи и системы коммутации". Квалификация (степень) выпускника - акад. бакалавр / А. П. Пшеничников. - Москва : Горячая линия -Телеком, 2017. - 212 с. : ил. - (Учебник для высших учебных заведений). - Прил. - ISBN 978-5-9912-0612-9 : 494-34. - Текст : непосредственный.

7.Симонина,О.А.Технологии беспроводного доступа : лаб. практикум / О. А. Симонина ; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - Документ read. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. - 43 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/279131> (дата обращения: 16.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-46531-6. - Текст : электронный.

8.Пагано,М. Модели телетрафика : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 01.03.02 "Приклад. математика и информатика", 02.03.01 "Математика и компьютер. науки", 02.03.02 "Фундам. информатика и информ. технологии" (квалификация (степень) "бакалавр") / М. Пагано, В. В. Рыков, Ю. С. Хохлов. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 178 с. - (Высшее образование). - Прил. - URL: <https://znanium.ru/read?id=437512> (дата обращения: 07.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-106633-1. - Текст : электронный.

9.Соколов,А.Н. Однолинейные системы телетрафика : учеб. пособие / А. Н. Соколов, Н. А. Соколов, В. С. Зайцев ; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - Документ read. - Санкт-Петербург : СПбГУТ, 2019. - 118 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/180154> (дата обращения: 19.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

10.Шишов,О.В. Современные технологии и технические средства информатизации : учеб. для вузов по направлению 02.03.02 "Фундам. информатика и информ. технологии" (квалификация (степень) "бакалавр") / О. В. Шишов. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 462 с. - (Высшее образование). - URL: <https://znanium.ru/read?id=431917> (дата обращения: 14.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-111828-3. - 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: 03.03.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

2. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 03.03.2024). - Текст : электронный.

3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 03.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 03.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 03.03.2024). - 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.	Microsoft Windows	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.	Cisco packet tracer	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
6.	Wireshark	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

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. 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).

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.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

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. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	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

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). 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, четко 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, четко 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.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по практической работе	8	15	64
Тестирование по темам лекционных занятий	2	13	26
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическое занятие №1. Моделирование трехзвенной системы.

Цель практического занятия: закрепление теоретического материала и решение практических задач.

Задания

1. Вычислить среднюю нагрузку, создаваемую в промежуточных линиях одним входом коммутатора первого звена.
2. Вычислить вероятность потерь и среднее число потерянных вызовов для коммутатора первого звена.
3. Выполнить моделирование трехзвенной схемы, представленной на рис. 8, с заданными параметрами ПРВ трафика.
4. Сравнить полученные результаты расчета с результатами моделирования.
5. Составить отчет о проведенных исследованиях.

Практическое занятие №2. Определение основных характеристик цифровой системы.

Цель практического занятия: закрепление теоретического материала и решение практических задач.

Задания

1. Вычислить среднюю загруженность канала связи, среднее время передачи одного пакета и величину нагрузки в сети.
2. Выполнить моделирование цифровой сети, представленной на рис. 10, с заданными параметрами ПРВ трафика.
3. Сравнить полученные результаты расчета с результатами моделирования.
4. Изменить параметры ПРВ трафика таким образом, чтобы вероятность потери пакетов $P^B = 0,5$.
5. Выполнить моделирование цифровой сети с новыми параметрами ПРВ и на основе полученных результатов вычислить величину потерь.
6. Составить отчет о проведенных исследованиях.

Практическое занятие №3. Моделирование и исследование цифровой сети с буфером и одним сервером.

Цель практического занятия: закрепление теоретического материала и решение практических задач.

Задания

1. Вычислить среднюю интенсивность входного A и выходного $ц$ потоков, среднее время передачи одного пакета и величину входной нагрузки Z .

2. Для заданного варианта размера буфера найти вероятность потери пакетов и среднее число потерянных пакетов за одну секунду. Сравнить полученные результаты с результатами моделирования.
3. Определить размер буфера, при котором вероятность потери пакетов будет примерно равна 10.
4. Найти среднее число потерянных пакетов за одну секунду при измененном размере буфера. Сравнить полученные результаты с результатами моделирования.
5. Составить отчет о проведенных исследованиях.

Практическое занятие №4. Моделирование простой сети связи.

Цель практического занятия: закрепление теоретического материала и решение практических задач.

Задания

1. В соответствии с номером варианта вычислить суммарную нагрузку трафика, поступающего на вход роутера, а также определить среднюю длину пакета в этом потоке и среднее число пакетов в буфере.
2. Вычислить вероятность потери пакета и среднее число потерянных пакетов за одну секунду в роутере.
3. Определить размер буфера, при котором вероятность потерь будет равна 10^{-6} .
4. Составить отчет о проведенных исследованиях

Типовые тестовые задания

I: -

S: Что обозначает запись – M/M/V

-: схему, имеющую V выходов, на которую поступает поток вызовов с показательной функцией распределения промежутков между вызовами и показательной функцией распределения длительности обслуживания

-: схему, на которую поступает поток вызовов с произвольной функцией распределения промежутков между вызовами и показательной функцией распределения длительности обслуживания

-: схему, имеющую V мест ожидания, на которую поступает поток вызовов с показательной функцией распределения промежутков между вызовами и показательной функцией распределения длительности обслуживания

I: -

S: Требование источника на установление соединения, поступившее в сеть связи, коммутационную систему, на вход ступени искания, в управляющее устройство с целью передачи или обслуживания сообщения- это

-: вызов

-: сообщение

-: занятие

I: -

S: Что такое ЧНН

-: час наибольшей нагрузки

-: число, показывающее наименьшую нагрузку

-: число, показывающее наибольшую нагрузку

I: -

S: Для чего используется приведенная ниже формула – $(a / b / c) : (d / e / f)$

-: для компактной записи математических моделей

-: для описания процессов обслуживания вызовов

-: для описания схемы системы распределения информации

I: -

S: На практике часто встречается задача назначения приоритетов в зависимости от

+: времени поступления заявки

-: скорости передачи данных

-: нет правильного ответа

I: -

S: Часто приоритеты используются при

-: перегрузках ИС

-: отсутствии связи

-: магнитных бурях

I: -

S: Дисциплина обслуживания приоритетных заявок может быть различная:

-: с прерыванием и без прерывания

-: с базой данных и без базы данных

-: с замиранием и без замирания

I: -

S: При анализе данных систем необходимо учитывать среднее время, затрачиваемое на

-: дообслуживание предыдущих заявок

-: завершение процесса

-: вывод отчета

I: -

S: В системе может быть установлено

-: несколько приоритетных классов

-: один приоритетный класс

-: два приоритетных класса

I: -

S: Что позволяет определить формула первого распределения Эрланга

-: i –ое состояние коммутационной системы, на которую поступает простейший поток вызовов

-: вероятность поступления i - вызовов на коммутационную систему

-: вероятность потери вызовов при обслуживании коммутационной системой простейшего потока вызовов

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения 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 для подготовки к экзамену

ПК-2: Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы	
1.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В теории телетрафика ставится задача определить _____
2.	Прочитайте текст и установите соответствие а) сетевое управление трафиком гарантирует б) Экспансивное управление трафиком в) Сервисные методы управления трафиком 1) работоспособность сети при перегрузке или при отказе 2) перенаправляет трафик по другому адресу 3) ограничение доступа к определенным группам каналов
3.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Трафик характеризуется: а) типом поступивших вызовов б) типом обслуживающих приборов в) скоростью поступления вызовов и средним временем занятия
4.	Прочитайте текст и установите последовательность действий для определения скорости поступления вызовов.

	1) Сбор данных о числе вызовов, поступающих от абонентов разных категорий в течение выбранного периода времени. 2) Определение средней длительности занятия для каждой категории абонентов 3) Расчёт интенсивности нагрузки. Анализ полученных данных и определение закономерностей изменения интенсивности нагрузки в течение суток, недели и месяца.
5.	Прочитайте текст и установите соответствие а) Интенсивность нагрузки б) Обслуженная нагрузка с) Предложенная нагрузка 1) среднее число ресурсов занятых в данный момент обслуживанием 2) нагрузка, пропущенная системой за время T 3) нагрузка при отсутствии потерь
6.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Час наибольшей нагрузки _____ а) ежедневное время максимальной нагрузки б) время из выборки последовательных часов с максимальной нагрузкой с) время в 60 мин, полученное в результате наблюдений с максимальным значением нагрузки
7.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Для точечного математического описания процесса поступления заявок, мы должны отличать а) длительность обслуживания б) тип поступивших заявок с) два момента времени (поступление и завершения)
8.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Активные измерения соответствуют а) аналитическому представлению б) представлению с помощью интервала времени с) числовому представлению
9.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Пусть имеется система из двух потоков. Обозначим состояние системы (i, j), где i - число вызовов от потока 1, а j число вызовов от потока 2. Пусть эти потоки поступают на группу $n=10$ пучков каналов $i=7, j=5$ ограничения на суммарное число состояний всей системы будет _____? а) 0 б) 10 с) 5
10.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Пиковость Z - это отношение _____ а) дисперсия/вероятность занятия б) нагрузка / средняя величина с) дисперсия/средняя величина
11.	Прочитайте текст и установите последовательность мониторинга связи. 1. Сбор данных: 2. Анализ данных. 3. Отслеживание общего состояния телекоммуникационной сети. 4. Коррекция и оптимизация. 5. Отчётность и анализ результатов.
12.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Пусть имеется система из двух потоков. Обозначим состояние системы (i, j), где i - число вызовов от потока 1, а j число вызовов от потока 2. Пусть эти потоки поступают на группу $n=10$ пучков каналов $i=7, j=5$ Для получения вероятностей состояний этой системы могут быть получены _____ уравнений равновесия.

	a) 4 b) 66 c) 7
13.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Ограничение числа обслуживаемых заявок достигается a) физическим b) кодом c) логическим ограничением
14.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. В сетях связи с альтернативной маршрутизацией нагрузки, нагрузка, которая потеряна первичной группой, a) обслуживается повторно b) исключается из обслуживания c) предлагается группе перегрузки
15.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Если мы разбиваем поток нагрузки на подпотоки так, чтобы занятый канал принадлежал подпотоку с вероятностью p , при уменьшении p пиковость, сходится к единице. Это соответствует процессу a) Пальма b) Пуассона c) Паскаля
16.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Эрланговская система с ожиданием $M/M/n$ имеет _____ мест ожидания a) M b) бесконечное число c) ограниченное
17.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Абонент оценивает качество работы станции по _____
18.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Оператор станции оценивает качество работы станции по _____
19.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Ограничение числа обслуживаемых заявок достигается _____
20.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Ограничение $0 \leq \sum_{j=1}^N d_j i_j \leq n$ требуется для систем _____
21.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Предположение в методе ERT - два потока нагрузки будут эквивалентными, если они имеют ту же _____
22.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Эрланговская система с ожиданием отличается от системы ожидания Пальма, тем, что поступающий поток имеет _____
23.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Состояние системы определяется как _____
24.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Чем отличается диаграмма переходов состояний $M/M/n$ системы с ожиданием от диаграммы переходов системы с потерями?
25.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В каких единицах измеряется интенсивность телефонной нагрузки
26.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Мониторинг необходим, чтобы обнаружить _____
27.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Что такое ЧНН
28.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. На свободный выходной интерфейс поступает пакет с полем TOS=4 длиной 512 байт.

	Очередь обслуживания отсутствует. На какое место ожидания будет поставлен пакет при использовании механизма WFQ?
29.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Определить потери по вызовам для системы М/М/1/1. Удаленная нагрузка $a=0,5$ Эрл.
30.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. На систему за 1 мин поступило 15 вызовов. Время занятия 30 с. Найти поступившую нагрузку.