

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о подписи:  
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.08.2021  
Уникальный программный ключ:  
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б.1.О.04.12 «Теория телетрафика»**

Направление подготовки:

**11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль):

**«Информационные технологии в инфокоммуникациях»**

Квалификация выпускника: **бакалавр**



## 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 общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий.

### 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-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИОПК-2.1. Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки; определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	<b>Знает:</b> принципы построения систем связи, технологии, используемые в сетях связи <b>Умеет:</b> анализировать показатели текущего состояния сети <b>Владеет:</b> навыками пользоваться основными средствами контроля качества; способностью выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
	ИОПК-2.2. Использует основные методы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	<b>Знает:</b> методы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований <b>Умеет:</b> использовать основные методы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований <b>Владеет:</b> методами и средствами измерений и проведения экспериментальных исследований	
	ИОПК-2.3. Осуществляет обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений	<b>Знает:</b> методы обработки и представления полученных данных <b>Умеет:</b> осуществлять обработку и представление полученных данных <b>Владеет:</b> методами обработки и представления полученных данных	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы бакалавриата (Б1.О.04. Общепрофессиональный модуль).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **2 з.е. (72 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
<b>Общая трудоёмкость дисциплины, час</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>22 / 8</b>
<b>занятия лекционного типа (лекции)</b>	10 / 4
<b>занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)</b>	12 / 4
<b>лабораторные работы</b>	- / -
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>50 / 60</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	50 / 60
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	- / -
<b>Контроль (часы на экзамен, зачет)</b>	<b>- / 4</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм 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			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 1. <b>Введение. Математический аппарат теории телетрафика.</b> Основное содержание: 1. Введение. 2. Математический аппарат теории телетрафика.	2 / 1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	<b>Практическое занятие №1</b> Алгоритм имитационного моделирования системы массового обслуживания			4 / 1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				10 / 12	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 2 <b>Качество обслуживания.</b> Основное содержание: 1. Качество обслуживания вызовов. 2. Качество телефонной связи. 3. Совершенствование	2 / 1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	качественных показателей.					
	<b>Практическое занятие №2</b> Исследование систем массового обслуживания с очередью			4 / 1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				10 / 12	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 3 <b>Потоки вызовов.</b> Основное содержание: 1. Потоки заявок. 2. Простейший поток. 3. Нестационарный и неординарный пуассоновские потоки. 4. Потоки с простым последствием. 5. Симметричный и примитивный потоки. 6. Поток с повторными вызовами. 7. Поток с ограниченным последствием. 8. Поток Пальма. Просеивание потоков. 9. Потоки Эрланга. 10. Выходящие потоки. 11. Обслуживание заявок. 12. Процессы рождения и гибели.	2 / 1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				10 / 12	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 4 <b>Телефонная нагрузка. Системы с потерями.</b> Основное содержание: 1. Системы с потерями. 2. СМО с ожиданием. 3. Повторные вызовы. 4. Многозвенные коммутационные системы. 5. Неполнодоступные системы. 6. Допущения для СМО. Сети массового обслуживания. 7. Многофазные системы массового обслуживания. Сложные СМО.	2 / 0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				10 / 12	Самостоятельное изучение учебных материалов

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 5 <b>Анализ телекоммуникационных сетей.</b> Основное содержание: 1. Аспекты измерения трафика. 2. Примеры задач, решаемых методами теории телетрафика. 3. Моделирование в теории телетрафика.	2 / 0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	<b>Практическое занятие №3</b> Исследование одноканальной модели распределения информации $m/g/1/\infty$			4 / 2		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				10 / 12	Самостоятельное изучение учебных материалов
	<b>Выполнение курсового проекта /курсовой работы</b>				- / -	
	<b>ИТОГО</b>	<b>10 / 4</b>	<b>-</b>	<b>12 / 4</b>	<b>50 / 60</b>	

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм 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 лабораторных работах (не предусмотрено учебным планом).**

### **4.4. 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.*

#### **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.

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/>.

**4.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы (не предусмотрено учебным планом).**

## 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. Пшеничников, А. П. Теория телеграфика[Текст] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Инфокоммуникац. технологии и системы связи". Профиль подгот. - "Сети связи и системы коммутации". Квалификация (степень) выпускника - академ. бакалавр / А. П. Пшеничников. - М. : Горячая линия - Телеком, 2017. - 212 с. : ил.
2. Тищенко, А. Б. Многоканальные телекоммуникационные системы[Электронный ресурс] : 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. - М. : РИОР [и др.], 2018. - 104 с. : схем. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=959878>
3. Шишов, О. В. Современные технологии и технические средства информатизации[Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению 02.03.02 "Фундам. информатика и информ. технологии" (квалификация (степень) "бакалавр") / О. В. Шишов. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 461 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=757109>

#### Дополнительная литература

4. Белов, В. М. Теория информации. Курс лекций[Текст] : учеб. пособие по специальности "Информ. безопасность телекоммуникац. систем" / В. М. Белов, С. Н. Новиков, О. И. Солонская. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 143 с. : ил.
5. Воробьев, Л. В. Системы и сети передачи информации[Текст] : учеб. пособие для вузов по специальностям "Компьютерная безопасность" и "Комплексное обеспечение информ. безопасности автоматизир. систем" / Л. В. Воробьев, А. В. Давыдов, Л. П. Щербина. - М. : Академия, 2009. - 329 с. : ил., табл.

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

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. - Загл. с экрана.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл. с экрана.
6. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
7. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. - Загл. с экрана.
8. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. - Загл. с экрана.

9. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

10. Официальная статистика. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.gks.ru/> – Загл. с экрана.

11. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/> – Загл. с экрана.

### 5.3. Программное обеспечение

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	MicrosoftWindows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	MicrosoftOffice	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
6.	Пакеты ППО NetCracker 4.0	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

## **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.

**Лабораторные работы** (*не предусмотрены учебным планом*).

**Занятия семинарского типа.** Учебные аудитории для практических занятий 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
Зачет	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	5	9	45
Тестирование по темам лекционных занятий	9	5	45
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>100 баллов</b>

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

#### Практическая работа №1 «Алгоритм имитационного моделирования системы массового обслуживания»

1. Разработать программу на языке SIMNET II, для моделирования описанной ситуации согласно своему варианту.

2. Загрузить среду SIMNET II (файл SIMEDIT.BAT). В редакторе системы набрать текст разработанной программы или прочитать созданную в другом текстовом редакторе имитационную модель (клавиша F2).

3. Выполнить имитацию процесса работы СМО. Подбирая требуемый параметр, получить СМО с требуемыми характеристиками.

4. Рассчитать основные функциональные характеристики работы оптимальной СМО на основе полученных результатов имитационного моделирования. Запишите полученные результаты в таблицу.

#### Практическая работа №2 «Исследование систем массового обслуживания с очередью»

Указать возможные состояния системы и описать ее функционирование графомсостояний. На графе показать интенсивности перехода из состояния в состояние. Составить математическую модель функционирования системы для стационарного режима в виде системы линейных алгебраических уравнений. Найти решение системы

#### Практическая работа №3 «Исследование одноканальной модели распределения информации $m/g/1/\infty$ »

Исследовать влияние закона распределения длительности обслуживания на характеристики качества обслуживания при входном экспоненциальном потоке требований для одноканальной системы без отказов.

#### Типовые тестовые задания по темам

1. Эрланг - это?

Такая интенсивность трафика, которая требует полной занятости не менее одного ресурса

Такая интенсивность трафика, которая требует полной занятости хотя бы одного ресурса

Такая интенсивность трафика, которая требует полной занятости более одного ресурса

Такая интенсивность трафика, которая требует полной занятости одного ресурса

2. В каких единицах измеряют объема трафика (согласно ITU)?

Мбит/с

Максвелл

Ватт/с

Эрлангочас

3. Что понимают под интенсивностью трафика?

число ресурсов, занятых обслуживанием трафика

среднее число свободных ресурсов системы

максимальное число ресурсов, занятых обслуживанием трафика

среднее число ресурсов, занятых обслуживанием трафика

4. Что используют для описания случайных потоков?

распределение количества событий за время работы системы

распределение интервала времени между включением и выключением системы

распределение количества событий за время непрерывной работы системы

распределение интервала времени между событиями

5. Что понимают под интенсивностью потока событий?

максимальное число событий в единицу времени в данный момент

число событий за время работы

минимальное число событий в единицу времени в данный момент

математическое ожидание числа событий в единицу времени в данный момент

6. Параметр потока - это?

предел произведения вероятности поступления хотя бы одного события на интервале  $(t, t+dt)$  к длине интервала

предел суммы вероятности поступления хотя бы одного события на интервале  $(t, t+dt)$  к длине интервала

предел разности вероятности поступления хотя бы одного события на интервале  $(t, t+dt)$  к длине интервала

предел отношения вероятности поступления хотя бы одного события на интервале  $(t, t+dt)$  к длине интервала

7. Случайный поток - это?

Моменты времени поступления пакетов

Неубывающую последовательность целых чисел

Моменты времени поступления пакетов в систему через определенный интервал времени

Моменты времени поступления пакетов или занятие линии представляют набор случайных

чисел, которые образуют неубывающую последовательность

8. При каких условиях модель потока является эквивалентной?

если вычисленные при помощи модели характеристики качества обслуживания СМО не зависят от времени

если вычисленные при помощи модели характеристики качества обслуживания СМО (время ожидания, вероятность блокировки и т.п.) отличаются от реальной системы

если вычисленные при помощи модели характеристики качества обслуживания СМО зависят от времени

+если вычисленные при помощи модели характеристики качества обслуживания СМО (время ожидания, вероятность блокировки и т.п.) мало отличаются от реальной системы

9. Выберите обозначение СМО по Кендалу. СМО с одним сервером, входным потоком простейшим, время обслуживания в сервере распределено по Пуассоновскому закону:

1 / M / M

M / 1 / M

M - M - 1

M / M / 1

10. Как представлена сервер в модели СМО?

Распределение длины интервала времени, расходуемого на обслуживание одного требования

Распределение вероятности длины интервала времени, расходуемого на обслуживание всех требования

Распределение вероятности длины интервала времени, расходуемого на обслуживание группы требования

Распределение вероятности длины интервала времени, расходуемого на обслуживание одного требования

### 8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

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

**Защита курсового проекта/ работы (не предусмотрена учебным планом).**

#### Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)

1. Назовите основные элементы математических моделей систем телетрафика.
2. Назовите основные характеристики дисциплин обслуживания.
3. Сформулируйте задачи анализа, синтеза и оптимизации в теории телетрафика.
4. Поясните способ записи математических моделей систем телетрафика, предложенный Дж. Кендаллом.
5. Назовите основные методы решения задач в теории телетрафика.
6. Поясните условие статистического равновесия случайного процесса.
7. Назовите основную цель теории телетрафика.
8. Дайте определение потока вызовов.
9. Поясните, что означает утверждение: «Вероятностный процесс находится в состоянии статистического равновесия»?
10. Перечислите показатели качества для сетей с коммутацией каналов (КК).
11. Перечислите показатели качества для сетей с коммутацией пакетов (КП).
12. По каким критериям может быть выполнена классификация алгоритмов обслуживания вызовов СМО?
13. Дайте характеристику СМО с относительными приоритетами ?
14. Дайте характеристику СМО с абсолютными приоритетами ?
15. Как выполняется оценка качества телефонной связи?

#### Примерный тест для итогового тестирования:

1. Эрланг - это?  
Такая интенсивность трафика, которая требует полной занятости не менее одного ресурса  
Такая интенсивность трафика, которая требует полной занятости хотя бы одного ресурса  
Такая интенсивность трафика, которая требует полной занятости более одного ресурса  
Такая интенсивность трафика, которая требует полной занятости одного ресурса
2. В каких единицах измеряют объема трафика (согласно ITU)?  
Мбит/с  
Максвелл  
Ватт/с  
Эрлангочас
3. Что понимают под интенсивностью трафика?  
число ресурсов, занятых обслуживанием трафика  
среднее число свободных ресурсов системы  
максимальное число ресурсов, занятых обслуживанием трафика  
среднее число ресурсов, занятых обслуживанием трафика
4. Что используют для описания случайных потоков?  
распределение количества событий за время работы системы  
распределение интервала времени между включением и выключением системы  
распределение количества событий за время непрерывной работы системы  
распределение интервала времени между событиями
5. Что понимают под интенсивностью потока событий?  
максимальное число событий в единицу времени в данный момент  
число событий за время работы

минимальное число событий в единицу времени в данный момент  
 математическое ожидание числа событий в единицу времени в данный момент

6. Параметр потока - это?

предел произведения вероятности поступления хотя бы одного события на интервале  $(t, t+dt)$  к длине интервала

предел суммы вероятности поступления хотя бы одного события на интервале  $(t, t+dt)$  к длине интервала

предел разности вероятности поступления хотя бы одного события на интервале  $(t, t+dt)$  к длине интервала

предел отношения вероятности поступления хотя бы одного события на интервале  $(t, t+dt)$  к длине интервала

7. Случайный поток - это?

Моменты времени поступления пакетов

Неубывающую последовательность целых чисел

Моменты времени поступления пакетов в систему через определенный интервал времени

Моменты времени поступления пакетов или занятие линии представляют набор случайных

чисел, которые образуют неубывающую последовательность

8. При каких условиях модель потока является эквивалентной?

если вычисленные при помощи модели характеристики качества обслуживания СМО не зависят от времени

если вычисленные при помощи модели характеристики качества обслуживания СМО (время ожидания, вероятность блокировки и т.п.) отличаются от реальной системы

если вычисленные при помощи модели характеристики качества обслуживания СМО зависят от времени

+если вычисленные при помощи модели характеристики качества обслуживания СМО (время ожидания, вероятность блокировки и т.п.) мало отличаются от реальной системы

9. Выберите обозначение СМО по Кендалу. СМО с одним сервером, входным потоком простейшим, время обслуживания в сервере распределено по Пуассоновскому закону:

1 / M / M

M / 1 / M

M - M - 1

M / M / 1

10. Как представлена сервер в модели СМО?

Распределение длины интервала времени, расходуемого на обслуживание одного требования

Распределение вероятности длины интервала времени, расходуемого на обслуживание всех требования

Распределение вероятности длины интервала времени, расходуемого на обслуживание группы требования

Распределение вероятности длины интервала времени, расходуемого на обслуживание одного требования

11. Дайте определение понятию «поток с ограниченным последствием».

12. В каких пределах изменяется параметр Хёрста для самоподобного процесса?

13. Для обслуживания потока с нормируемым качеством с ростом параметра Хёрста транспортный ресурс линии необходимо увеличивать или уменьшать?

14. В каких единицах измеряются нагрузка и интенсивность нагрузки?

15. Сформулируйте теорему о количественной оценке интенсивности обслуженной нагрузки.

16. Сформулируйте теорему о количественной оценке интенсивности поступающей нагрузки.

17. Дайте определение часа наибольшей нагрузки, поясните способ определения интенсивности нагрузки в ЧНН.

18. Что такое коэффициент концентрации нагрузки?

19. По каким признакам различают категории источников телефонной нагрузки?

20. Каким параметром оценивается уровень удовлетворения потребностей в телефонной связи?

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов электронного учебного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>, а также хранится в бумажном и (или) электронном виде на кафедре-разработчике.