МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ТЕЛЕТРАФИКА

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиоэлектронные системы передачи информации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра радиотехнических систем (РТС)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	24	24	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	18	18	часов
Самостоятельная работа	102	102	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сечненко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 58548

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Научить учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт.

2. Развить способность реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи информации.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование у магистрантов компетенций, позволяющих оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности телекоммуникационных систем и сетей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 58548

ПКР-3. Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи	ПКР-3.1. Знает методы и подходы к формированию планов развития сети.	Знает методы и подходы к формированию планов развития сети
	ПКР-3.2. Знает рынок услуг связи, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи.	Знает рынок услуг связи, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи
	ПКР-3.3. Умеет составлять технико-экономические обоснования планов развития сети, применять современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи.	Умеет составлять технико-экономические обоснования планов развития сети, применять современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи
	ПКР-3.4. Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии.	Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии
	ПКР-3.5. Владеет навыками определения стратегии жизненного цикла услуг связи, выбора технологий для предоставления различных услуг связи, расчета экономической эффективности принимаемых технических решений.	Владеет навыками определения стратегии жизненного цикла услуг связи, выбора технологий для предоставления различных услуг связи, расчета экономической эффективности принимаемых технических решений
	ПКР-3.6. Владеет навыками анализа качества работы каналов и технических средств связи.	Владеет навыками анализа качества работы каналов и технических средств связи

Согласована на портале № 58548

ПКР-4. Способен к обеспечению информационной безопасности системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	ПКР-4.1. Знает основы обеспечения информационной безопасности, нормативные правовые акты в области информационной безопасности, системное программное обеспечение, включая знания о типовых уязвимостях.	Знает основы обеспечения информационной безопасности, нормативные правовые акты в области информационной безопасности, системное программное обеспечение, включая знания о типовых уязвимостях
	ПКР-4.2. Знает регламенты обеспечения информационной безопасности системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации.	Знает регламенты обеспечения информационной безопасности системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации
	ПКР-4.3. Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для обеспечения информационной безопасности системного программного обеспечения.	Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для обеспечения информационной безопасности системного программного обеспечения
	ПКР-4.4. Умеет применять программно-аппаратные средства защиты информации.	Умеет применять программно-аппаратные средства защиты информации
	ПКР-4.5. Владеет навыками установки и настройки аппаратно-программных средств защиты системного программного обеспечения.	Владеет навыками установки и настройки аппаратно-программных средств защиты системного программного обеспечения

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	42	42
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	102	102
Подготовка к зачету	14	14
Выполнение индивидуального задания	74	74
Подготовка к тестированию	14	14

Согласована на портале № 58548

Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Введение в теорию телетрафика	2	6	16	24	ПКР-3
2 Модели данных для описания телетрафика	2	4	20	26	ПКР-3
3 Модели систем массового обслуживания	2	4	18	24	ПКР-3
4 Сети Петри как эффективная модель СМО	4	6	20	30	ПКР-3
5 Аналитические методы в теории телетрафика	4	4	24	32	ПКР-3, ПКР-4
6 Анализ телекоммуникационных систем	4	-	4	8	ПКР-4
Итого за семестр	18	24	102	144	
Итого	18	24	102	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение в теорию телетрафика	Основные понятия. Предметная область. Информационные процессы и конфликты обслуживания. Терминология и определения. Измерение трафика.	2	ПКР-3
	Итого	2	
2 Модели данных для описания телетрафика	Модели потоков событий. Свойства случайных потоков. Численные параметры случайного потока.	2	ПКР-3
	Итого	2	

Согласована на портале № 58548

3 Модели систем массового обслуживания	Базовая модель. Составляющие. Классификация по Кендалу. Временная диаграмма работы СМО. Формула Литтла. Дисциплина обслуживания. Имитационная модель СМО.	2	ПКР-3
	Итого	2	
4 Сети Петри как эффективная модель СМО	Графическая интерпретация сети Петри. Виды сетей Петри. Модель простейшей СМО в виде сети Петри.	4	ПКР-3
	Итого	4	
5 Аналитические методы в теории телетрафика	Марковский процесс. Цепи Маркова. СМО как цепь Маркова. СМО с отказами. СМО с ожиданием.	4	ПКР-3
	Итого	4	
6 Анализ телекоммуникационных систем	Расчет необходимого числа соединительных линий. Анализ и оптимизация коммутационных систем.	4	ПКР-4
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение в теорию телетрафика	Измерение телефонного трафика. Измерение сетевого трафика	6	ПКР-3
	Итого	6	
2 Модели данных для описания телетрафика	Оценка параметра Херста сетевого трафика	2	ПКР-3
	Построение кривых плотности распределения вероятностей появления определенного числа сетевых пакетов за единицу времени. Решение задач на закон Пуасона.	2	ПКР-3
	Итого	4	
3 Модели систем массового обслуживания	Моделирование СМО в MatLab/Scilab.	4	ПКР-3
	Итого	4	
4 Сети Петри как эффективная модель СМО	Моделирование СМО с помощью сетей Петри.	6	ПКР-3
	Итого	6	

Согласована на портале № 58548

5 Аналитические методы в теории телетрафика	Оценка показателей эффективности СМО.	4	ПКР-3, ПКР-4
	Итого	4	
Итого за семестр		24	
Итого		24	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Введение в теорию телетрафика	Подготовка к зачету	2	ПКР-3	Зачёт
	Выполнение индивидуального задания	12	ПКР-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-3	Тестирование
	Итого	16		
2 Модели данных для описания телетрафика	Подготовка к зачету	2	ПКР-3	Зачёт
	Выполнение индивидуального задания	16	ПКР-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-3	Тестирование
	Итого	20		
3 Модели систем массового обслуживания	Подготовка к зачету	2	ПКР-3	Зачёт
	Выполнение индивидуального задания	14	ПКР-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-3	Тестирование
	Итого	18		

Согласована на портале № 58548

4 Сети Петри как эффективная модель СМО	Подготовка к зачету	2	ПКР-3	Зачёт
	Выполнение индивидуального задания	16	ПКР-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-3	Тестирование
	Итого	20		
5 Аналитические методы в теории телетрафика	Подготовка к зачету	4	ПКР-3	Зачёт
	Выполнение индивидуального задания	16	ПКР-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-3	Тестирование
	Итого	24		
6 Анализ телекоммуникационных систем	Подготовка к зачету	2	ПКР-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-4	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		102		
Итого		102		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПКР-3	+	+	+	Зачёт, Индивидуальное задание, Тестирование
ПКР-4	+	+	+	Зачёт, Индивидуальное задание, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт	0	0	20	20
Индивидуальное задание	10	20	20	50

Согласована на портале № 58548

Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Соколов, А. Н. Однолинейные системы телетрафика : учебное пособие / А. Н. Соколов, Н. А. Соколов, В. С. Зайцев. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 118 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/180154.

2. Теория и техника передачи информации: Учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт - 2012. 210 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1750.

7.2. Дополнительная литература

1. Решетникова, И. В. Теория телетрафика : учебное пособие / И. В. Решетникова. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 80 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/159399.

2. Телекоммуникационные системы и сети : учебное пособие : в 3 томах / В. В. Величко, Е. А. Субботин, В. П. Шувалов, А. Ф. Ярославцев ; под редакцией В. П. Шувалова. — 2-е изд. — Москва : Горячая линия-Телеком, [б. г.]. — Том 3 : Мультисервисные сети — 2015. — 592 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64092.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

Согласована на портале № 58548

1. Теория и техника передачи информации: Учебно - методическое пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / Ю. П. Акулиничев - 2012. 202 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1754.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная лаборатория информационных технологий: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная BRAUBERG;
- LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control Matte 203*203 см White FiberGlass, черная кайма по периметру;
- Проектор NEC «M361X»;
- Системный блок (16 шт.);
- Мониторы (16 шт.);
- Компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- AVAST Free Antivirus;
- Adobe Acrobat Reader;
- CPN Tools;
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LibreOffice;

Согласована на портале № 58548

- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- Opera;
- Scilab;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 58548

1 Введение в теорию телетрафика	ПКР-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Модели данных для описания телетрафика	ПКР-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Модели систем массового обслуживания	ПКР-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Сети Петри как эффективная модель СМО	ПКР-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Аналитические методы в теории телетрафика	ПКР-3, ПКР-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Анализ телекоммуникационных систем	ПКР-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

Согласована на портале № 58548

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. 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

Согласована на портале № 58548

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

Согласована на портале № 58548

всех требования
Распределение вероятности длины интервала времени, расходуемого на обслуживание группы требования
Распределение вероятности длины интервала времени, расходуемого на обслуживание одного требования

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Назовите основные понятия модели потоков событий (стационарность, последействие, ординарность, интенсивность потока).
2. Что такое стационарный и нестационарный пуассоновские потоки? Перечислите их свойства.
3. Какие потоки относятся к потокам с ограниченным последействием? В чем заключается их главная особенность?
4. Что такое примитивный поток? Назовите основные его свойства.
5. Дайте определение длительности обслуживания.
6. В каких единицах измеряется нагрузка и интенсивность нагрузки?
7. Дайте определение ЧНН и объясните способ его определения.
8. Что такое коэффициент концентрации нагрузки?
9. Каким образом распределена нагрузка в течение суток?
10. Какие показатели используются для характеристики качества систем передачи информации?
11. Почему при рассмотрении системы с потерями при простейших информационных потоках можно использовать Марковскую модель переходов из одного состояния в другое?
12. В каких случаях следует применять модель системы передачи с примитивным входным потоком?
13. В чем отличие систем с ожиданием от систем с отказами?
14. Какая дополнительная характеристика применяется при анализе цифровых систем с ограниченным буфером?
15. Из каких временных интервалов складывается общее время передачи пакета в сетях с установлением соединения?
16. Как определяется общее время передачи пакета данных в сетях без установления соединения?

9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Измерение телефонного трафика
2. Измерение сетевого трафика
3. Оценка параметра Херста сетевого трафика
4. Построение кривых плотности распределения вероятностей появления определенного числа сетевых пакетов за единицу времени. Решение задач на закон Пуасона
5. Моделирование СМО MatLab/Scilab
6. Моделирование СМО с помощью сетей Петри
7. Оценка показателей эффективности СМО

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими

Согласована на портале № 58548

научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

Согласована на портале № 58548

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 58548

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС
протокол № 4 от «19» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РТС	А.А. Мещеряков	Согласовано, 5bbb058c-a625-4513-8e7f-25eb16694704
Заведующий обеспечивающей каф. РТС	А.А. Мещеряков	Согласовано, 5bbb058c-a625-4513-8e7f-25eb16694704
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РТС	В.А. Громов	Согласовано, bbaa5b2b-4c38-484f-a5bb-85f9ddafe277
Старший преподаватель, каф. РТС	Д.О. Ноздреватых	Согласовано, bd0039b0-9c48-4859-9803-60c9ddba7116

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. РТС	В.А. Громов	Разработано, bbaa5b2b-4c38-484f-a5bb-85f9ddafe277

Согласована на портале № 58548