



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«___» _____ 2023 г.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ»**

Направление подготовки: 09.04.03 – Прикладная информатика

Профиль: Моделирование и проектирование информационных систем

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: д.т.н., проф. Стрелюк Ю.В. Рабочая программа дисциплины: Методы анализа пропускной способности информационных сетей. – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

Рецензент: д.т.н., профессор Артюшенко В.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистров 09.04.03 «Прикладная информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н. профессор 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания кафедры	№12 от 05.04.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  к.т.н., доцент Раев О.Н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является:

Предоставить магистрантам возможность получить знания и практический опыт в области методов анализа пропускной способности информационных сетей.

В процессе обучения магистрант приобретает и совершенствует следующие компетенции:

Профессиональные компетенции

ПК-9 Способность управлять информационными ресурсами и ИС

ПК-10 Способность управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций.

Основными задачами дисциплины являются:

1. Овладение теоретическими основами аналитических методов оценки пропускной способности информационных сетей;
2. Провести моделирование в рамках:
 - Одноканальных систем массового обслуживания (СМО) с однородным потоком заявок;
 - Многоканальных СМО с однородным потоком заявок;
 - Одноканальных СМО с неоднородным потоком заявок;
 - Разомкнутые экспоненциальные сети массового обслуживания (СеМО) с однородным потоком заявок;
 - Замкнутые экспоненциальные СеМО с однородным потоком заявок.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Необходимые знания:

- Имеет понятие об информационных ресурсах и ИС
- Знаком с проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций

Необходимые умения

- Обладает возможностью управлять информационными ресурсами и ИС
- Использует методы управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций

Трудовые действия

- Применяет методики управления информационными ресурсами и ИС
- Применяет методики управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы анализа пропускной способности информационных сетей» модуля «Информационные сети» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Дисциплина базируется на компетенциях, освоенных в курсе бакалавриата, и служит основой курса «Современные методы повышения пропускной способности информационных сетей».

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся очной формы обучения составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Практическая подготовка обучающихся составляет 12 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр	Семестр	Семестр	Семестр
		Первый			
Общая трудоемкость	108	108			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	24	24			
Лекции (Л)	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	12	12			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Практическая подготовка	12	12			
Самостоятельная работа	84	84			
Курсовые работы (проекты)					
Расчетно-графические работы	-	-			
Контрольная работа (КСР)	-	-			
Текущий контроль знаний	+	+			
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен			

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Практическая подготовка	Код компетенций
Тема 1. Введение. Математические модели дискретных систем	1/-	2/-	3/-	2	2	ПК-9,10
Тема 2. Свойства Интернет-трафика	1/-	2/-	3/-	2	2	
Тема 3. Сеть Ethernet	1/-	2/-	3/-	4	4	
Тема 4. Сеть TCP-IP	1/-	2/-	3/-	4	4	
Итого	4/-	8/-	12/-	12/-	12	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение. Математические модели дискретных систем

Даются основные определения и понятия теории массового обслуживания, приводится классификация базовых моделей в виде систем массового обслуживания (СМО) и сетевых моделей в виде сетей массового обслуживания (СеМО), рассматриваются их параметры и характеристики.

Тема 2. Свойства Интернет-трафика

Описываются статистические характеристики классического представления трафика телекоммуникационных сетей и особенности самоподобного характера трафика сетей пакетной передачи данных.

Тема 3. Сеть Ethernet

Описываются пропускные способности локальных вычислительных сетей семейства Ethernet.

Тема 4. Сеть TCP-IP

Описываются особенности передачи данных по сетям TCP/IP и особенности оценки их пропускной способности.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

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

Основная литература:

1. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / под ред. А.П. Пятибратова. - Москва: КНОРУС, 2017. - 372 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-406-05577-9.

2. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебное пособие по дисциплине «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика / С. В. Буцык, А. С. Крестников, А. А. Рузаков, Челябин. гос. ин-т культуры.; С. В. Буцык, А. С. Крестников, А. А. Рузаков, Челябин. гос. ин-т культуры. - Челябинск: ЧГИК, 2016. - 117с. - ISBN 978-5-94839-537-1.
<https://rucont.ru/efd/365602>

Дополнительная литература:

1. Олифер Виктор, Олифер Наталья. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание. — СПб.: Питер, 2020. — 1008 с: ил. — (Серия «Учебник для вузов»). ISBN 978-5-4461-1426-9

2. Пуговкин, А. В. Сети передачи данных: учебное пособие / А.В. Пуговкин. - Томск: Факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015. - 138 с. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480793>

Рекомендуемая литература:

1. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 363 с.

2. Крылов В.В., Самохвалов С.С. Теория телетрафика и ее приложения. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 288 с.

3. Росляков, А.В. Сети доступа / А. В. Росляков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 96 с.

4. Замятина О.И. Моделирование сетей: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 160 с.

5. Стреналюк, Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Часть 1 Вычислительные системы и ЭВМ [Текст] / учебник для студентов высших учебных заведений – О.А. Копылов, Ю.В. Стреналюк, Е.Д. Штрафина. - Королевский ИУЭС, 2011. - 318с.

6. Стреналюк, Ю.В. Сети ЭВМ и средства телекоммуникаций: Учебная программа и методические материалы. - Ярославль: "Канцлер", 2009.

Электронные книги:

1. http://www.security-bridge.com/biblioteka/stati_po_bezopasnosti/topologiya_seti_i_raschet_propusknoj_sposobnosti/ Гонта А.С. Топология сети и расчет пропускной способности
2. http://www.secuteck.ru/articles2/inegr_sistemy/propusknaya-sposobnost-v-ip-setyah-raschet-i-vybor-setevogo-oborudovaniya И.Назаров Пропускная способность в IP-сетях: расчет и выбор сетевого оборудования
3. <http://www.intuit.ru/studies/courses/509/365/lecture/8666> А.Зайка Локальные сети и интернет

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.biblioclub.ru>
2. <http://znanium.com>
3. <http://www.intuit.ru>
4. <http://hi-tech.mail.ru/>
5. <http://www.ferra.ru/>
6. <http://www.ixbt.com/>
7. <http://www.thg.ru/>
8. <http://www.dgl.ru/http://supreme2.ru/>
9. <http://www.mobiledevice.ru/>
10. <http://4pda.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *MSOffice, SMath.*

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы образовательной среды Университета

Ресурсы информационно-образовательной среды Университета:

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу

Сайты: <http://www.microsoft.com> – сайт фирмы Microsoft

<http://www.ibm.com> – сайт фирмы IBM

<http://oracle.com> – сайт фирмы Oracle

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже Windows7; офисные программы MSOffice 7»;

- рабочее место преподавателя и студентов, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Лабораторные занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже Windows7; офисные программы MSOffice 7»;

- рабочее место преподавателя и студентов, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ
СИСТЕМ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ»**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль: Моделирование и проектирование информационных систем

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1.	ПК-9	Способность управлять информационными ресурсами и ИС	Тема 1-4.	Имеет понятие об информационных ресурсах и ИС	Обладает возможностью управлять информационными ресурсами и ИС	Применяет методики управления информационными ресурсами и ИС
2.	ПК-10	Способность управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций		Знаком с проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций	Использует методы управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций	Применяет методики управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания
ПК-9,10	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной презентации (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов -</p>

			5 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.
--	--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Тематика докладов в форме презентации

1. Можно ли персональный компьютер рассматривать как систему, элементами которого являются системный блок и связанные с ним внешние устройства – монитор, принтер и сканер?

2. Насколько велико различие между «параметрами» и «характеристиками» системы? Могут ли характеристики быть параметрами и наоборот?

3. Являются ли синонимами термины «показатель эффективности» и «характеристика»?

4. Сколько критериев эффективности используется при синтезе оптимальной системы?

5. В литературе часто встречается такое понятие как «многокритериальная задача». Означает ли это, что задача оптимального синтеза может решаться с использованием сразу нескольких критериев эффективности?

6. Можно ли систему, работающую в неустановившемся режиме, исследовать методами, разработанными для установившегося режима?

7. Каким способом достигается разумный компромисс между простотой и адекватностью модели?

8. Каково значение параметризации модели в процессе исследования реальной системы?

9. Насколько необходим детальный анализ спроектированной системы?

10. Если, как сказано выше, статистические (имитационные) методы исследования сложных систем являются универсальными, то насколько актуально применение аналитических методов?

11. В некоторых литературных источниках вместо понятия «оптимальная система» используется понятие «рациональная система». Каково соотношение между этими двумя понятиями?

12. В чем различие между понятиями «синтез» и «проектирование»?

13. Перечислить и дать краткую характеристику способов описания структуры системы. Проиллюстрировать эти способы на примере персонального компьютера.

14. Перечислить и дать краткую характеристику способов описания функции системы. Проиллюстрировать эти способы на примере решения задачи в компьютере.

15. Способ достижения поставленной цели за счет выбора определенной структуры и функции системы называется ...?

16. Чем отличается реализация функциональной организации системы от структурной?

17. Что определяется в процессе анализа системы?

18. Что определяется в процессе синтеза системы?

19. Чем оценивается эффективность системы?

20. Чем инверсный критерий эффективности отличается от прямого?

21. Что понимается под оптимальной системой?

22. Свойства, присущие сложной системе, и их краткая характеристика.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине является аттестация в форме экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	экзамен	ПК-9,10	2 вопроса 1 практическое задание	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы и решения практического задания. Время, отведенное на процедуру – 0,35 часа на студента	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. «Хорошо»: • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных

						<p>научных теорий, изучаемых предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание «Удовлетворительно»: • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	--

Типовые вопросы, выносимые на экзамен

I. Математические модели дискретных систем

1. Основные понятия
2. Классификация моделей массового обслуживания
3. Параметры и характеристики СМО
4. Параметры и характеристики СеМО

II. Аналитическое моделирование

1. Одноканальные СМО с однородным потоком заявок
2. Многоканальные СМО с однородным потоком заявок
3. Одноканальные СМО с неоднородным потоком заявок
4. Разомкнутые экспоненциальные СеМО с однородным потоком заявок
5. Замкнутые экспоненциальные СеМО с однородным потоком заявок

Дополнительные вопросы

1. Дать определение понятий: моделирование, элемент, система, сложная система, комплекс, структура, функция, структурная и функциональная организация, анализ, синтез, эффективность, показатель эффективности, критерий эффективности, оптимальная система.
2. В каких случаях моделирование оправдано и необходимо?

3. Перечислить и дать краткую характеристику способов описания структуры системы. Проиллюстрировать эти способы на примере персонального компьютера.
4. Перечислить и дать краткую характеристику способов описания функции системы. Проиллюстрировать эти способы на примере решения задачи в компьютере.
5. Способ достижения поставленной цели за счет выбора определенной структуры и функции системы называется ...?
6. Чем отличается реализация функциональной организации системы от структурной?
7. Что определяется в процессе анализа системы?
8. Что определяется в процессе синтеза системы?
9. Чем оценивается эффективность системы?
10. Чем инверсный критерий эффективности отличается от прямого?
11. Что понимается под оптимальной системой?
12. Свойства, присущие сложной системе, и их краткая характеристика.
13. В чем состоит различие между параметрами и характеристиками?
14. Перечислить состав параметров технической системы. Привести примеры структурных, функциональных, нагрузочных параметров.
15. Перечислить состав характеристик технической системы. Привести примеры мощностных, надежностных, стоимостных характеристик.
16. В чем состоит проблема выбора уровня детализации моделей?
17. Перечислить основные этапы моделирования систем.
18. Методы моделирования систем, их достоинства и недостатки.
19. Какой метод исследования систем является наиболее точным?
20. Какой метод исследования систем является наиболее универсальным?
21. Какой метод позволяет выполнять исследование систем на моделях любой степени детализации?

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ
СИСТЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ»**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль: Моделирование и проектирование информационных систем

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Цель дисциплины:

Предоставить магистрантам возможность получить знания и практический опыт в области методов анализа пропускной способности информационных сетей.

Задачи дисциплины:

Уяснить понятие пропускной способности информационных сетей и получить навыки ее аналитического расчета для сетей различного типа.

2. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1.

Тема: Введение. Математические модели дискретных систем

Вид практического занятия: *интерактивная форма занятия.*

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

Вопросы для обсуждения:

1. Как зависит среднее время ожидания заявок в СМО от коэффициента вариации длительности обслуживания? Во сколько раз изменится среднее время ожидания заявок при переходе от постоянной длительности обслуживания к экспоненциально распределенной? Во сколько раз изменится среднее время ожидания при переходе от экспоненциального распределения длительности обслуживания к гиперэкспоненциальному распределению с коэффициентом вариации, равным 2?

2. Какое распределение длительности обслуживания заявок в СМО является предпочтительным для уменьшения среднего времени ожидания заявок?

3. Изменится ли разность между средним временем пребывания и средним временем ожидания заявок в СМО при изменении: а) скорости работы (быстродействия) прибора; б) интенсивности потока заявок; в) количества приборов?

4. Изменится ли разность между средним числом заявок в системе и средней длиной очереди при изменении: а) скорости работы (быстродействия) прибора; б) интенсивности потока заявок; в) количества приборов?

Продолжительность занятия – 3/- ч.

Практическое занятие 2.

Тема: Свойства Интернет-трафика

Вид практического занятия: *интерактивная форма занятия.*

Образовательные технологии: компьютерное моделирование.

Основные положения темы занятия:

Провести моделирование в рамках:

PP1-2_ Многоканальные СМО с однородным потоком заявок

Вопросы для обсуждения:

Интенсивность поступления заявок в трехканальную СМО – 21 заявка в секунду, интенсивность обслуживания – 10 заявок в секунду. Определить:

- а) вероятность того, что обслуживающий прибор работает;
 - б) вероятность того, что обслуживающий прибор простаивает;
 - в) среднее число заявок, находящихся на обслуживании;
 - г) среднее число работающих приборов?
- Продолжительность занятия – 3/- ч.

Практическое занятие 3.

Тема: Сеть Ethernet.

Вид практического занятия: *интерактивная форма занятия.*

Образовательные технологии: компьютерное моделирование.

Вопросы для обсуждения:

1. При какой дисциплине обслуживания заявок средние времена ожидания заявок разных классов одинаковы?

2. При каких условиях среднее время ожидания заявок для ДО ОП является возрастающей (убывающей) функцией от номера класса заявок?

3. При каких условиях среднее время пребывания заявок для ДО ОП является возрастающей функцией от номера класса заявок?

4. Может ли среднее время пребывания заявок для ДО ОП быть убывающей функцией от номера класса заявок, если среднее время ожидания заявок является возрастающей функцией от номера класса заявок? Ответ пояснить.

5. Может ли заявка с более высоким относительным приоритетом иметь большее время пребывания, чем низкоприоритетная? Обосновать.

6. При каких условиях среднее время ожидания заявок для дисциплины обслуживания с абсолютными приоритетами является возрастающей функцией от номера класса заявок?

Продолжительность занятия – 3/- ч.

Практическое занятие 4.

Тема: Сеть ТСР/Р

Вид практического занятия: *интерактивная форма занятия.*

Образовательные технологии: компьютерное моделирование.

Вопросы для обсуждения:

1. Что показывает коэффициент передачи в СеМО?

2. Дать физическое толкование значения коэффициента передачи узла СеМО, равное: а) 4; б) 0,4.

3. В чём различие между эквивалентным и толерантным преобразованиями СеМО? Привести пример эквивалентного преобразования СеМО.

4. Что такое «узкое место» и какие способы используются для разгрузки «узкого места»?

Продолжительность занятия – 3/- ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Лабораторная работа 1.

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Введение. Математические модели дискретных систем*

Цель работы: В контакте с преподавателем освоить методы аналитического расчета и анализа систем массового обслуживания, провести ряд моделирований таких систем, как моделей информационных сетей.

Основные положения темы занятия:

Провести моделирование в рамках:

ПР1-1_ Одноканальные СМО с однородным потоком заявок

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Лабораторная работа 2.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

Тема и содержание практического занятия: *Свойства Интернет-трафика*

Цель работы: Получить практические знания. В контакте с преподавателем освоить методы аналитического расчета и анализа систем массового обслуживания, провести ряд моделирований таких систем, как моделей информационных сетей.

Основные положения темы занятия:

Провести моделирование в рамках:

ПР1-2_ Многоканальные СМО с однородным потоком заявок

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Лабораторная работа 3.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

Тема и содержание практического занятия: *Сеть Ethernet.*

Цель работы: Получить практические знания. В контакте с преподавателем освоить методы аналитического расчета и анализа систем массового обслуживания, провести ряд моделирований таких систем, как моделей информационных сетей.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Лабораторная работа 4.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

Тема и содержание практического занятия: *Сеть TCP/IP*

Цель работы: Получить практические знания. В контакте с преподавателем освоить методы аналитического расчета и анализа систем массового обслуживания, провести ряд моделирований таких систем, как моделей информационных сетей.

Основные положения темы занятия:

Провести моделирование в рамках:

ПР1-4 Разомкнутые экспоненциальные СеМО с однородным потоком заявок
Продолжительность занятия – 2/- ч.

4. Указания по проведению самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1. Математические модели дискретных систем	Математическое моделирование пропускной способности информационных сетей в различных программных средах
2.	Тема 2. Свойства Интернет-трафика	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Основы теории ИС 2. Проблемы ИС 3. Направления развития ИС 4. Экономика ИС
3.	Тема 3. Сеть Ethernet	Математическое моделирование пропускной способности сетей Ethernet в различных программных средах
4 ю	Тема 4. Сеть TCP-IP	Примерные темы докладов 1. Новые технологии на Российском рынке ИС. 2. Информационные системы, построенные на оптоволоконном кабеле 3. Информационные системы на неэкранированных кабелях различных категорий

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

Задания в контрольной работе разрабатываются преподавателем кафедры «Информационных технологий и управляющих систем» МГОТУ.

Цель выполняемой работы: Продемонстрировать знания и умения в области изучения дисциплины, а также в сфере исследования, анализа и интерпретации полученных данных; показать умения в области систематизирования и обобщения изучаемой информации.

Основные задачи выполняемой работы:

1. Закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. Выяснение подготовленности бакалавра к будущей практической работе;

Процесс написания контрольной работы делится на следующие этапы:

1. Определение установленной темы контрольной работы
2. Изучение литературы, относящейся к теме контрольной работы

3. Оформление контрольной работы
4. Представление ее на кафедру для регистрации
5. Защита контрольной работы

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующих разделов учебника, учебных пособий, конспектов лекций.

Требования к содержанию контрольной работы:

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данному заданию, при этом правильно пользоваться первоисточником и избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место издания, страницы. Кроме основной литературы рекомендуется использовать дополнительную литературу и источники сети Интернет (с детальным указанием сайта, т.е. копирование ссылки и даты обращения). Если в период выполнения контрольной работы были приняты новые законы или нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при ее выполнении. Важно обратить внимание на различные концептуальные подходы по исследуемой тематике.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов (если они использовались) и источников.

Оформление библиографического списка осуществляется в соответствии с установленными нормами и правилами ГОСТ.

Порядок выполнения контрольной работы:

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно, разборчиво. Работа должна иметь титульный лист. Он содержит полное название высшего учебного заведения, кафедры, реализующая данную дисциплину, название (тема) контрольной работы, фамилию, инициалы автора, также необходимо указать номер группы, фамилию и инициалы, а также должность, ученое звание и степень научного руководителя (преподавателя), проверяющего контрольную работу.

На следующем листе излагается план контрольной работы, который включает в себя: название всех разделов, введение и заключение, а также список литературы. Излагая вопрос (раздел) каждый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

В конце работы ставится подпись магистранта и дата сдачи. Страницы контрольной работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится в нижнем правом углу.

Объем контрольной работы должен составлять 10-15 страниц машинописного текста. Размер шрифта №14 (Times New Roman), полуторный интервал, стандартный лист формата А4. Поля: верхнее -20 мм, нижнее-20мм, левое -30 мм, правое -15 мм.

Дополнительно контрольная работа может иметь приложения (схемы, графики, диаграммы).

По всем возникающим вопросам обучающемуся следует обращаться за консультацией на кафедру. Срок выполнения контрольной работы определяется кафедрой. Срок проверки контрольной работы – 3 дня с момента необходимой фиксированной даты сдачи.

Порядок защиты контрольной работы:

Контрольная работа подлежит обязательной защите. В установленной преподавателем срок магистрант должен сдать контрольную работу и быть готов ответить на вопросы и замечания. Оценка работы производится по четырех бальной системе: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». После сдачи работы не возвращаются и хранятся в фонде кафедры.

Примерная тематика контрольной работы:

1. Анализ и оценка методов доступа к передающей среде в компьютерных сетях (КС)
2. Виртуальные локальные КС назначение, средства формирования, организация функционирования, оценка
3. Сети и технологии АТМ характеристика, структура, организация функционирования
4. Корпоративные информационные порталы (КИП) в ККС назначение, структура, функционирование
5. Характеристика и особенности локальных компьютерных сетей (ЛКС)
6. Типы глобальных ГКС состав, характеристика, области применения
7. Состав и характеристика уровней протоколов в сети Internet
8. Методы передачи информации в телекоммуникационных системах (ТКС) на канальном уровне
9. Методы передачи информации в ТКС на физическом уровне
10. Анализ способов коммутации абонентов в КС
11. Состав и функции сетевого оборудования корпоративных КС
12. Структура и функции коммутаторов и маршрутизаторов в КС
13. Характеристики линий связи в компьютерных сетях
14. Структура и функции программного обеспечения ЛКС
15. Структура и функции программного обеспечения корпоративной компьютерной сети

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / под ред. А.П. Пятибратова. - Москва: КНОРУС, 2017. - 372 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-406-05577-9.

2. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебное пособие по дисциплине «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика / С. В. Буцык, А. С. Крестников, А. А. Рузаков, Челяб. гос. ин-т культуры.; С. В. Буцык, А. С. Крестников, А. А. Рузаков, Челяб. гос. ин-т культуры. - Челябинск: ЧГИК, 2016. - 117с. - ISBN 978-5-94839-537-1.
<https://rucont.ru/efd/365602>

Дополнительная литература:

1. Олифер Виктор, Олифер Наталья. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание. — СПб.: Питер, 2020. — 1008 с: ил. — (Серия «Учебник для вузов»). ISBN 978-5-4461-1426-9

2. Пуговкин, А. В. Сети передачи данных: учебное пособие / А.В. Пуговкин. - Томск: Факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015. - 138 с. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480793>

Рекомендуемая литература:

1. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 363 с.

2. Крылов В.В., Самохвалов С.С. Теория телетрафика и ее приложения. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 288 с.

3. Росляков, А.В. Сети доступа / А. В. Росляков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 96 с.

4. Замятина О.И. Моделирование сетей: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 160 с.

5. Стреналюк, Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Часть 1 Вычислительные системы и ЭВМ [Текст] / учебник для студентов высших учебных заведений – О.А. Копылов, Ю.В. Стреналюк, Е.Д. Штрафина. - Королевский ИУЭС, 2011. - 318с.

6. Стреналюк, Ю.В. Сети ЭВМ и средства телекоммуникаций: Учебная программа и методические материалы. - Ярославль: "Канцлер", 2009.

Электронные книги:

1. http://www.security-bridge.com/biblioteka/stati_po_bezopasnosti/topologiya_seti_i_raschet_propusknnoj_sposobnosti/ Гонта А.С. Топология сети и расчет пропускной способности

2. http://www.secuteck.ru/articles2/inegr_sistemy/propusknaya-sposobnost-v-ip-setyah-raschet-i-vybor-setevogo-oborudovaniya И.Назаров Пропускная способность в IP-сетях: расчет и выбор сетевого оборудования

3. <http://www.intuit.ru/studies/courses/509/365/lecture/8666> А.Заика Локальные сети и интернет

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

- | | |
|--|--|
| 1. http://www.biblioclub.ru | 7. http://www.thg.ru/ |
| 2. http://znanium.com | 8. http://www.dgl.ru/http://suprem |
| 3. http://www.intuit.ru | e2.ru/ |
| 4. http://hi-tech.mail.ru/ | 9. http://www.mobiledevice.ru/ |
| 5. http://www.ferra.ru/ | 10. http://4pda.ru/ |
| 6. http://www.ixbt.com/ | |

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *MSOffice, SMath.*

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

Ресурсы информационно-образовательной среды Университета:

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу

Сайты: <http://www.microsoft.com> – сайт фирмы Microsoft

<http://www.ibm.com> - – сайт фирмы IBM

<http://oracle.com>– сайт фирмы Oracle