



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**

**«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПО-  
СОБНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ»**

**Направление подготовки:** 09.04.03 – Прикладная информатика

**Профиль:** Моделирование и проектирование информационных систем

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

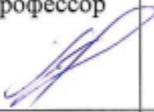
Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор:** д.т.н., проф. Стреналюк Ю.В. Рабочая программа дисциплины: Современные методы повышения 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 повышения пропускной способности современных 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.

### **Задачи дисциплины:**

Уяснить понятие пропускной способности информационных сетей и получить навыки ее численного и имитационного расчета.

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 ВПО**

Дисциплина 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 «Методы анализа пропускной способности информационных сетей» (ПК-9,10), и служит основой курса «Перспективные направления развития информационных сетей. Технологии "облачных" вычислений».

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся очной формы обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Практическая подготовка обучающихся составляет 8 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Се- местр	Се- местр	Се- местр	Семестр
		1	2	...	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>		72		
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		
Лекции (Л)	8		8		
Практические занятия (ПЗ)	8		8		
Лабораторные работы (ЛР)	8		8		
Практическая подготовка	8		8		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>48</b>		<b>48</b>		
<b>Курсовые работы (проекты)</b>					
<b>Расчетно-графические работы</b>	-				
<b>Контрольная работа (КСР)</b>	-				
<b>Текущий контроль знаний</b>	+		+		
<b>Вид итогового контроля</b>	экзамен		экзамен		

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции (очное/заоч), час	Практические занятия (очное/заоч), час	Лабораторные работы (очное/заоч), час	Занятия в интерактивной форме (очное/заоч), час	Практическая подготовка	Код компетенций
Тема 1 Основы имитационного моделирования	2/-	4/-	2/-	4/-	2	ПК-9,10
Тема 2. Введение в систему имитационного моделирования GPSS World	4/-	2/-	2/-	4/-	2	
Тема 3. Процесс моделирования в среде GPSS World, AnyLogic	2/-	2/-	4/-	4/-	4	
<b>Итого</b>	<b>8/-</b>	<b>8/-</b>	<b>8/-</b>	<b>12/-</b>	<b>8</b>	

## 4.2. Содержание тем дисциплины

### **Тема 1. Основы имитационного моделирования.**

- 1.1. Понятие имитационного моделирования
- 1.2. Принципы организации имитационного моделирования

### **Тема 2. Введение в систему имитационного моделирования GPSS World**

- 2.1. Состав системы имитационного моделирования GPSS World
- 2.2. Элементы языка GPSS World
- 2.3. Объекты GPSS-модели
- 2.4. Состав и структура GPSS-модели

### **Тема 3. Процесс моделирования в среде GPSS World, AnyLogic.**

- 3.1. Запуск процесса моделирования
- 3.2. Транзакты
- 3.3. Модельное время
- 3.3. Списки
- 3.5. Завершение моделирования
- 3.6. Системные числовые атрибуты
- 3.7. Встроенные вероятностные распределения

## **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 для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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.

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

### **Интернет-ресурсы:**

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

**Электронные ресурсы библиотеки Университета.**

**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 Windows XP; офисные программы MSOffice 7;
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные ПК 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 Windows XP; офисные программы MSOffice 7;
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные ПК 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  
«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ 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 1-3	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</p> <p><b>5 баллов</b></p> <p>В) частично сформирована</p> <p><b>3-4 балла</b></p> <p>С) не сформирована</p> <p><b>2 балла</b></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> <p>1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).</p> <p>2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).</p> <p>3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</p>

			<p>4. Качество самой представленной презентации (1 балл).</p> <p>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
--	--	--	--

### **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**

#### **Примерная тематика докладов в форме презентации:**

1. Понятие случайного процесса.
2. Что понимается под состоянием случайного процесса?
3. Классификация случайных процессов.
4. В чём отличие дискретного случайного процесса от непрерывного?
5. Привести примеры систем, в которых процессы непрерывными.
6. Привести примеры систем, в которых процессы дискретными.
7. В чём отличие дискретного случайного процесса с непрерывным временем от процесса с дискретным временем?
8. Понятие марковского случайного процесса.
9. Как называется процесс, в котором переход из одного состояния в другое зависит только от состояния, в котором находится процесс?
10. При каком условии случайный процесс с непрерывным временем является марковским?
11. По какому закону должны быть распределены интервалы времени между соседними переходами, чтобы дискретный случайный процесс был марковским? Ответ обосновать.
12. Дать определение интенсивности перехода для марковского случайного процесса с непрерывным временем.
13. Из какого условия определяются диагональные элементы матрицы интенсивностей переходов?
14. Чему равны диагональные элементы матрицы интенсивностей переходов?
15. Понятие эргодического свойства случайного процесса.
16. В чем различие между случайными процессами, обладающими и не обладающими эргодическим свойством?

17. Что означает понятие "стационарная вероятность состояния случайного процесса"?
18. Перечислить условия, при которых марковский процесс с дискретным временем обладает эргодическим свойством.
19. Объяснить на примере, почему марковский процесс с разложимой и периодической матрицей вероятностей переходов не обладает эргодическим свойством?
20. Тенденции развития информационных сетей.
21. Повышение пропускной способности информационных сетей.
22. Проблемы повышения пропускной способности информационных сетей.
23. Самоподобность трафика информационных сетей.

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

Формой итогового контроля знаний по дисциплине является аттестация в форме экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий 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 обязательного процесса	экзамен	ПК-9,10	2 вопроса	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 10-15 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: <b>«Отлично»:</b> 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. <b>«Хорошо»:</b> •знание основных понятий предмета; •умение использовать и применять полученные знания на практике; •работа на практических занятиях; •знание основных научных теорий, изучаемых предметов;

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

### Типовые вопросы, выносимые на экзамен

#### Марковские моделирование

1. Понятие случайного процесса.
2. Что понимается под состоянием случайного процесса?
3. Классификация случайных процессов.
4. В чём отличие дискретного случайного процесса от непрерывного?
5. Привести примеры систем, в которых процессы непрерывными.
6. Привести примеры систем, в которых процессы дискретными.
7. В чём отличие дискретного случайного процесса с непрерывным временем от процесса с дискретным временем?
8. Понятие марковского случайного процесса.
9. Как называется процесс, в котором переход из одного состояния в другое зависит только от состояния, в котором находится процесс?
10. При каком условии случайный процесс с непрерывным временем является марковским?
11. По какому закону должны быть распределены интервалы времени между соседними переходами, чтобы дискретный случайный процесс был марковским? Ответ обосновать.

12. Дать определение интенсивности перехода для марковского случайного процесса с непрерывным временем.
13. Из какого условия определяются диагональные элементы матрицы интенсивностей переходов?
14. Чему равны диагональные элементы матрицы интенсивностей переходов?
15. Понятие эргодического свойства случайного процесса.
16. В чем различие между случайными процессами, обладающими и не обладающими эргодическим свойством?
17. Что означает понятие "стационарная вероятность состояния случайного процесса"?
18. Перечислить условия, при которых марковский процесс с дискретным временем обладает эргодическим свойством.
19. Объяснить на примере, почему марковский процесс с разложимой и периодической матрицей вероятностей переходов не обладает эргодическим свойством?

#### Имитационное моделирование

1. Понятия статистического и имитационного моделирования.
2. Основное достоинство имитационного моделирования.
3. Недостатки имитационного моделирования.
4. Основные процедуры имитационного моделирования.
5. По какому принципу осуществляется продвижение модельного времени в имитационной модели.
6. Классификация генераторов случайных величин в зависимости от способа их реализации.
7. Почему величины, вырабатываемые программными генераторами случайных величин, являются псевдослучайными?
8. Перечислить методы генерирования равномерно распределенных случайных величин.
9. Пояснить суть метода квадратов (произведений) для генерирования равномерно распределенных случайных величин.
10. Пояснить суть мультипликативного конгруэнтного метода генерирования равномерно распределенных случайных величин.
11. Понятие длины периода генератора случайных величин.

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**

**«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ 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 современных информационных сетей.

### **Задачи дисциплины:**

Уяснить понятие пропускной способности информационных сетей и получить навыки ее численного и имитационного расчета.

## 2. Указания по проведению практических занятий

### **Практическое занятие 1.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

Тема и содержание практического занятия: *Тема 1. Одноканальная СМО без накопителя*

*Основные положения темы занятия:*

Провести моделирование в рамках:

Практическая работа 2-0\_ Одноканальная СМО без накопителя (М/М/1/0)

Практическая работа 2-1. Многоканальная СМО без накопителя (М/М/Н/0)

Продолжительность занятия – 4/- ч.

### **Практическое занятие 2.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

Тема и содержание практического занятия: *Тема 2. Одноканальная СМО с накопителем*

*Основные положения темы занятия:*

Провести моделирование в рамках:

Практическая работа 2-2. Одноканальная СМО с накопителем ограниченной емкости (М/М/1/г)

Практическая работа 2-3. Одноканальная СМО с накопителем неограниченной емкости (М/М/1)

Продолжительность занятия – 2/- ч.

### **Практическое занятие 3.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

Тема и содержание практического занятия: *Тема 3. Сети МО.*

*Основные положения темы занятия:*

Провести моделирование в рамках:

Практическая работа 2-4. Многоканальная СМО накопителем ограниченной ёмкости (М/М/2/1)

Продолжительность занятия – 2/- ч.

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

#### **Лабораторная работа 1.**

Вид практического занятия: *интерактивная форма занятия.*

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

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

Тема и содержание практического занятия: *Тема 1. Многоканальная СМО с неоднородным потоком заявок и накопителем ограниченной емкости.*

*Вопросы для обсуждения:*

Многоканальная СМО с неоднородным потоком заявок и накопителем ограниченной емкости

Продолжительность занятия – 2/- ч.

#### **Лабораторная работа 2.**

Вид практического занятия: *интерактивная форма занятия.*

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

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

Тема и содержание практического занятия: *Тема 2. Многоканальная СМО с отдельными накопителями для заявок разных классов.*

*Вопросы для обсуждения:*

Многоканальная СМО с отдельными накопителями для заявок разных классов.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

#### **Лабораторная работа 3.**

Вид практического занятия: *интерактивная форма занятия.*

Образовательные технологии: *компьютерное моделирование.*

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

Тема и содержание практического занятия: *Тема 3. Сети МО.*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Разомкнутая СеМО.

2. Замкнутая СеМО.

Продолжительность занятия – 4/- ч.

#### 4. Указания по проведению самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1 Основы имитационного моделирования	Математическое моделирование пропускной способности информационных сетей в различных программных средах
2.	Тема 2. Введение в систему имитационного моделирования	Модель обработки запросов сервером
3.	Тема 3. Процесс моделирования в среде AnyLogic	Модель функционирования сети связи

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

Учебным планом данного курса для магистров очной формы обучения предусмотрено написание одной контрольной работы, что является одним из условий успешного освоения ими основных положений данной дисциплины и служит допуском к сдаче экзамена по курсу во время зачетной сессии

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, кафедра, 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 четырехбальной системе: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». После сдачи работы не возвращаются и хранятся в фонде кафедры.

### **Примерная тематика контрольной работы:**

1. Исследование пропускной способности ЛВС с различной логической структурой
2. Конфигурирование и мониторинг виртуальных компьютерных сетей
3. Статическая маршрутизация в компьютерных сетях
4. Динамическая маршрутизация в компьютерных сетях
5. Способы адресации в сети Internet состав, оценка, области применения
6. Системы видеоконференцсвязи в информационных сетях
7. Способы маршрутизации пакетов в сетях состав, оценка, области применения
8. Характеристика беспроводных КС
9. Топология и расчет пропускной способности сети и ее реализация в системах ip видеонаблюдения
10. Как рассчитать пропускную способность глобальной сети
11. Пропускная способность в IP-сетях
12. Пропускная способность каналов связи для корпоративных сетей
13. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи
14. Оценка производительности сети
15. Основные требования, предъявляемые к современным вычислительным сетям

## **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\\_bezопасности/topologiya\\_seti\\_i\\_raschet\\_propusknoj\\_sposobnosti/](http://www.security-bridge.com/biblioteka/stati_po_bezопасности/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](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.intuit.ru>
2. <http://hi-tech.mail.ru/>
3. <http://www.ferra.ru/>
4. <http://www.ixbt.com/>
5. <http://www.thg.ru/>
6. <http://www.dgl.ru/http://supreme2.ru/>
7. <http://www.mobiledevice.ru/>
8. <http://4pda.ru/>

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

**Перечень программного обеспечения:** *MOffice, SMath.*

**Электронные ресурсы библиотеки Университета.**

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

<http://www.ibm.com> – сайт фирмы IBM

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