

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА СЕТЕЙ ЭВМ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	3 семестр - 48 часа;
Практические занятия	3 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	3 семестр - 77,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Абросимов Л.И.
	Идентификатор	Ra6cef7c2-AbrosimovLI-4d7507dc

Л.И. Абросимов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гольцов А.Г.
	Идентификатор	R64210572-GoltsovAG-cebbd3e8

А.Г. Гольцов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины является повышение качества решений, принимаемых подготовленными специалистами при разработке, модернизации и эксплуатации сетей ЭВМ, за счет корректного формулирования задач эффективного функционирования сетей ЭВМ и выбора методов и средств для их успешного решения..

Задачи дисциплины

- освоение обучающимися информационных технологий и принципов разработки сетей ЭВМ;;
- приобретение знаний о функциональных параметрах сетей ЭВМ, протоколов и аппаратных средств, используемых в современных вычислительных сетях;
- изучение параметров и функциональности телекоммуникационного оборудования и особенностей его применения;
- приобретение навыков принятия и обоснования количественными оценками конкретных технических решений при разработке, модернизации и эксплуатации сетей ЭВМ.;
- освоение методов анализа, моделирования и расчетов структур и функций сетей ЭВМ.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять техническое руководство проектно-исследовательскими работами при проектировании информационных и вычислительных комплексов, систем и сетей	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует знание методов анализа, моделирования и синтеза систем	знать: - алгоритм Прима для решения задачи расчёта кратчайшей древовидной сети.
ПК-1 Способен осуществлять техническое руководство проектно-исследовательскими работами при проектировании информационных и вычислительных комплексов, систем и сетей	ИД-2 _{ПК-1} Предлагает и обосновывает перспективные технические решения в области проектирования вычислительных комплексов, систем и сетей	знать: - структуры проектируемых сетей ЭВМ и последовательность выбора структуры сети.
ПК-1 Способен осуществлять техническое руководство проектно-исследовательскими работами при проектировании информационных и вычислительных комплексов, систем и	ИД-3 _{ПК-1} Демонстрирует знание принципов проектирования вычислительных машин, систем и сетей; методов оптимизации их функционирования	знать: - метод тангенсов для решения нелинейных уравнений при оценке производительности вычислительной сети.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
сетей		

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания		
				Контактная работа							СР					
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль			
КПР	ГК	ИККП	ТК													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Этапы разработки вычислительных сетей	16	3	8	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение технологических этапов проектирования ВС.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 5-7 [2], стр. 7-12</p>		
1.1	Этапы разработки вычислительных сетей	8		4	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-	
1.2	Структуры сетей ЭВМ.	8		4	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-	
2	Проектирование иерархической сети	12		4	-	4	-	-	-	-	-	-	4		-	<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Изучение Алгоритма расчёта иерархической древовидной ВС. Решение задачи по Алгоритму расчета иерархической древовидной конфигурации с индивидуальными исходными данными</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 13-32 [2], 26-41</p>
2.1	Расчета иерархической древовидной конфигурации.	12		4	-	4	-	-	-	-	-	-	4		-	
3	Разработка произвольной структуры сети	8		4	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-	<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Изучение Алгоритма расчёта произвольной структуры. Решение задачи по Алгоритму расчета произвольной структуры с индивидуальными исходными данными</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 48-58 [2], 19-25</p>
3.1	Анализ и разработка функциональных моделей сети ЭВМ	8		4	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-	
4	Анализ и разработка	24		12	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение</u>		

	функциональных моделей сети ЭВМ												<u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Анализ и разработка функциональных моделей сети ЭВМ"	
4.1	Постановка задачи определения кратчайших маршрутов. Математическая постановка и принципы расчета. Алгоритм расчета кратчайших маршрутов.	16	8	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 81-95
4.2	Размещение массивов коллективного использования	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
5	Производительность ВС. Метод контуров	12	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Расчет производительности вычислительной сети методом контуров. Решение задачи по составлению топологической, логической и функциональной структур по индивидуальными исходными данными.
5.1	Производительность вычислительных сетей	12	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 81-95
6	Метод тангенсов	20	8	-	4	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Решение нелинейных уравнений методом тангенсов.
6.1	Линейные и нелинейные уравнения	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	Решение задачи с использованием метода тангенсов с индивидуальными исходными данными
6.2	Метод тангенсов для решения нелинейных уравнений.	12	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 114-125 [2], 100-107
7	Методы повышения эффективности работы вычислительной сети Оптимизация производительности	16	8	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Разработка системы нелинейных уравнений WAN. Решение задачи с индивидуальными исходными данными <u>Изучение материалов литературных источников:</u>

ВС														
7.1	Задачи анализа и оптимизации производительности вычислительных сетей.	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	[1], 200-221 [2], 152-157
7.2	Оптимизация параметров вычислительной сети.	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	48	-	16	-	2	-	-	0.5	44	-	33.5	
	Итого за семестр	144.0	48	-	16	2	-	-	-	0.5	-	77.5		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Этапы разработки вычислительных сетей

1.1. Этапы разработки вычислительных сетей

Анализ технического задания. Сбор и анализ исходных данных для проектирования сетей ЭВМ. Проблемы системной интеграции.

1.2. Структуры сетей ЭВМ.

Расчет кратчайшей древовидной сети передачи данных произвольной конфигурации. . Принципы расчета кратчайшей древовидной сети передачи данных произвольной конфигурации.

2. Проектирование иерархической сети

2.1. Расчета иерархической древовидной конфигурации.

Постановка задачи и модель расчета иерархической древовидной конфигурации. Алгоритм расчета иерархической древовидной конфигурации.

3. Разработка произвольной структуры сети

3.1. Анализ и разработка функциональных моделей сети ЭВМ

Проектирование структуры сети ЭВМ и последовательность выбора структуры сети.. Постановка задачи разработки модели расчета произвольной структуры сети. Алгоритм расчета произвольной структуры сети..

4. Анализ и разработка функциональных моделей сети ЭВМ

4.1. Постановка задачи определения кратчайших маршрутов. Математическая постановка и принципы расчета. Алгоритм расчета кратчайших маршрутов.

Постановка задачи определения кратчайших маршрутов. Математическая постановка и принципы расчета. Алгоритм расчета кратчайших маршрутов.

4.2. Размещение массивов коллективного использования

Размещение массивов коллективного использования Постановка задачи и модель размещения массивов коллективного использования. Анализ модели и выбор принципов поиска решения. Алгоритм решения задачи размещения массивов коллективного использования.

5. Производительность ВС. Метод контуров

5.1. Производительность вычислительных сетей

Производительность вычислительных сетей. Основные понятия и определения. Спецификация параметров вычислительных сетей..

6. Метод тангенсов

6.1. Линейные и нелинейные уравнения

Линейные и нелинейные уравнения. Технология построения нелинейных уравнений..

6.2. Метод тангенсов для решения нелинейных уравнений.

Метод тангенсов для решения нелинейных уравнений. Алгоритм решения задачи решения нелинейных уравнений.

7. Методы повышения эффективности работы вычислительной сети Оптимизация производительности ВС

7.1. Задачи анализа и оптимизации производительности вычислительных сетей.

Задачи анализа и оптимизации производительности вычислительных сетей. Особенности оценки производительности для терминальных, распределенных и локальных вычислительных сетей. Анализ производительности распределенных вычислительных сетей (WAN). Постановка задачи расчета. Расчет производительности WAN. Анализ производительности локальных вычислительных сетей (Ring LAN.). Постановка задачи расчета. Расчет производительности Ring LAN..

7.2. Оптимизация параметров вычислительной сети.

Оптимизация параметров терминальной вычислительной сети. Постановка задачи. Математическая формулировка задачи. Выбор стратегии поиска оптимального решения. Алгоритм оптимизации параметров терминальной вычислительной сети. Оптимизация параметров Ring LAN. Постановка задачи. Выбор и обоснование стратегии и метода поиска оптимального решения Алгоритм оптимизации параметров Ring LAN..

3.3. Темы практических занятий

1. Алгоритм Прима;
2. Расчёт иерархической древовидной конфигурации;
3. Расчёт произвольной структуры;
4. Расчёт производительности узлов вычислительной сети;
5. Метод тангенсов;
6. Разработка систем нелинейных уравнений для WAN;
7. Разработка систем нелинейных уравнений для кольцевой сети,;
8. Оптимизация сетевых параметров.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Ответы на вопросы студентов по предыдущей лекции, связанные с выполнением расчетов
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Проектирование иерархической сети"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Разработка произвольной структуры сети"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Анализ и разработка функциональных моделей сети ЭВМ"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Производительность ВС. Метод контуров"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Метод тангенсов"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Методы повышения эффективности работы вычислительной сети Оптимизация производительности ВС"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)							Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7		
Знать:										
алгоритм Прима для решения задачи расчёта кратчайшей древовидной сети	ИД-1ПК-1	+	+							Расчетно-графическая работа/Расчет по Алгоритму Прима
структуры проектируемых сетей ЭВМ и последовательность выбора структуры сети	ИД-2ПК-1			+	+					Расчетно-графическая работа/Расчет произвольной структуры
метод тангенсов для решения нелинейных уравнений при оценке производительности вычислительной сети	ИД-3ПК-1					+	+	+		Расчетно-графическая работа/Решение нелинейных уравнений методом тангенсов для оценки производительности компьютерной сети

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Проверка задания

1. Расчет по Алгоритму Прима (Расчетно-графическая работа)
2. Расчет произвольной структуры (Расчетно-графическая работа)
3. Решение нелинейных уравнений методом тангенсов для оценки производительности компьютерной сети (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Абросимов, Л. И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ : учебное пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника" / Л. И. Абросимов . – М. : Университетская книга, 2015 . – 248 с. - ISBN 978-5-98699-153-5 .;
2. Абросимов Л. И.- "Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (212 с.)
<https://e.lanbook.com/book/213236>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. ОС Linux.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
5. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-501, Лаборатория осветительных приборов и прототипирования каф. "Светотехники"	стол преподавателя, стол, стул, доска маркерная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-505, Лаборатория основ светотехники каф. "Светотехники"	
	Е-501, Лаборатория осветительных приборов и прототипирования каф. "Светотехники"	стол преподавателя, стол, стул, доска маркерная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-505, Лаборатория основ светотехники каф. "Светотехники"	
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-402, Кабинет сотрудников "ВМСС"	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы проектирования и анализа сетей ЭВМ

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Расчет по Алгоритму Прима (Расчетно-графическая работа)

КМ-2 Расчет произвольной структуры (Расчетно-графическая работа)

КМ-3 Решение нелинейных уравнений методом тангенсов для оценки производительности компьютерной сети (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	8	12
1	Этапы разработки вычислительных сетей				
1.1	Этапы разработки вычислительных сетей		+		
1.2	Структуры сетей ЭВМ.		+		
2	Проектирование иерархической сети				
2.1	Расчета иерархической древовидной конфигурации.		+		
3	Разработка произвольной структуры сети				
3.1	Анализ и разработка функциональных моделей сети ЭВМ			+	
4	Анализ и разработка функциональных моделей сети ЭВМ				
4.1	Постановка задачи определения кратчайших маршрутов. Математическая постановка и принципы расчета. Алгоритм расчета кратчайших маршрутов.			+	
4.2	Размещение массивов коллективного использования			+	
5	Производительность ВС. Метод контуров				
5.1	Производительность вычислительных сетей				+
6	Метод тангенсов				
6.1	Линейные и нелинейные уравнения				+

6.2	Метод тангенсов для решения нелинейных уравнений.			+
7	Методы повышения эффективности работы вычислительной сети Оптимизация производительности ВС			
7.1	Задачи анализа и оптимизации производительности вычислительных сетей.			+
7.2	Оптимизация параметров вычислительной сети.			+
Вес КМ, %:		25	25	50