

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 28.06.2024 11:29:42

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра КЗ «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сети ЭВМ и телекоммуникации

Авторы программы:

Гизбрехт И.И., ассистент, gizbrehtii@bmstu.ru

Подворная А.В., ассистент, avpodvornaja@bmstu.ru

Степанов И.М., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, imstepanov@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»

Протокол № 11 заседания кафедры «КЗ» от 18.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «КЗ» от 15.04.2022 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «КЗ» от 14.04.2023 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «КЗ» от 18.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины .....	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов .....	15
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	16
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	17
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины .....	18
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	19
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	21
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	22

1.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

<b>Код компетенции по СУОС 3++</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>
ОПКС-7 (09.03.01)	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
ОПКС-10 (09.03.01)	Способен осуществлять квалифицированную эксплуатацию современных программно-аппаратных комплексов.

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

**Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции**

1	2	3
<b>Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
<p>ОПКС-7 (09.03.01) Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов</p>	<p><b>УМЕТЬ</b> - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях, квизы, приглашение специалиста</p>
<p>ОПКС-10 (09.03.01) Способен осуществлять квалифицированную эксплуатацию современных программно-аппаратных комплексов.</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - структуру и принципы функционирования современных программно-аппаратных комплексов. - правила эксплуатации современных программно-аппаратных комплексов <b>УМЕТЬ</b> - квалифицированно эксплуатировать современные программно-аппаратные комплексы</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях, квизы, приглашение специалиста</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Информатика,
- Физика,
- Математический анализ,
- Электротехника и электроника,
- Системное программное обеспечение.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Защита информации,
- Администрирование сетей.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц(з.е.), 288 академических часов (216 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.), 2 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 3 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.			
	Все го	Количество семестров освоения дисциплины		
		1	2	3
Объем дисциплины	288	108	72	108
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	90	36	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	18	18
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>54</b>
Проработка учебного материала лекций	11.2 5	4.5	2.25	4.5
Подготовка к лабораторным работам	54	18	18	18
Подготовка к рубежному контролю	27	9	9	9
Другие виды самостоятельной работы	51.7 5	22.5	6.75	22.5
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачёт</b>	<b>Зачёт</b>	<b>Зачёт</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>									
1	Основные понятия техники связи, каналы и системы связи, модуляция и кодирование сигналов	12	0	6	18	ОПКС-7, ОПКС-10	6	Лабораторные работы	9/15
								Рубежный контроль	9/15
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
2	Кабельные линии связи: электрические и волоконно-оптические. Беспроводная передача данных.	14	0	8	21	ОПКС-7, ОПКС-10	13	Лабораторные работы	12/20
								Рубежный контроль	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>
3	Обнаружение и коррекция ошибок. Общие принципы построения сетей.	10	0	4	15	ОПКС-7, ОПКС-10	18	Лабораторные работы	6/10
								Рубежный контроль	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	-	-	-	<b>60/100</b>
<b>2 семестр</b>									
4	Общие сведения и понятия о компьютерных сетях, открытые системы, ЭМВОС (OSI), протоколы, стеки протоколов, сетевой уровень ЭМВОС	6	0	6	12	ОПКС-7, ОПКС-10	6	Лабораторные работы	9/15
								Рубежный контроль	9/15
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
5	Физический, каналный, транспортный, сеансовый и представительский уровни ЭМВОС	8	0	8	14	ОПКС-7, ОПКС-10	13	Лабораторные работы	12/20
								Рубежный контроль	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>



6	Прикладной уровень ЭМВОС, сетевые устройства	4	0	4	10	ОПКС-7, ОПКС-10	18	Лабораторные работы	6/10
								Рубежный контроль	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	-	-	-	<b>60/100</b>
<b>3 семестр</b>									
7	СКС, ЦОД, IoT, умный дом, умное здание, бортовые сети, протоколы сетевого уровня ЭМВОС, маршрутизация	12	0	6	18	ОПКС-7, ОПКС-10	6	Лабораторные работы	9/15
								Рубежный контроль	9/15
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
8	Стандарты сетей, протоколы канального, транспортного, сеансового и представительского уровней ЭМВОС	14	0	8	21	ОПКС-7, ОПКС-10	13	Лабораторные работы	12/20
								Рубежный контроль	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>
9	Протоколы прикладного уровня ЭМВОС, стеки протоколов	10	0	4	15	ОПКС-7, ОПКС-10	18	Лабораторные работы	6/10
								Рубежный контроль	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
<b>1</b>	<b>Основные понятия техники связи, каналы и системы связи, модуляция и кодирование сигналов</b>	
	<b>Лекции</b>	12
1.1	<b>Основные понятия техники связи.</b> Непрерывные и дискретные данные. Сигналы, типы сигналов. Линии связи. Классификация линий связи. Коэффициент затухания. Разложение сигнала на спектр. Ширина спектра сигнала. Полоса пропускания канала связи.	2
1.2	<b>Каналы связи</b> Классификации каналов связи. Характеристики каналов связи (пропускная способность, скорость модуляции, достоверность передачи данных). Формула Шеннона. Формула Найквиста.	2
1.3	<b>Системы связи</b> Система связи. Структура системы связи. Системы связи на основе непрерывного и дискретного каналов. Многоканальные системы связи. Мультиплексирование: частотное, волновое, временное.	2
1.4	<b>Модуляция сигналов.</b> Модуляция аналоговых сигналов. Модуляция дискретных сигналов — манипуляция. Дискретизация аналоговых сигналов (дискретная модуляция). Теорема Котельникова. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ).	2
1.5	<b>Цифровое кодирование сигналов.</b> Требования к методам цифрового кодирования. Методы цифрового кодирования.	2
1.6	<b>Логическое кодирование.</b> Избыточное кодирование. Метод 4В/5В. Скремблирование. Алгоритмы скремблирования.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	6
ЛР1.1	Физическое кодирование в цифровых СПД	2
ЛР1.2	Логическое кодирование: метод 4В/5В	2
ЛР1.3	Логическое кодирование: скремблирование	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	18
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	7.5
<b>2</b>	<b>Кабельные линии связи: электрические и волоконно-оптические. Беспроводная передача данных.</b>	
	<b>Лекции</b>	14
2.1	<b>Кабельные линии связи.</b> Электрические линии связи. Типы кабелей. Основные электромагнитные характеристики электрических кабелей связи. Кабель витая пара. Типы кабелей на основе витой пары. Категории витой пары. Стандарт Registered Jack. Коаксиальный кабель. Типы коаксиального кабеля.	2
2.2	<b>Кабельные линии связи.</b>	2

	Оптическое волокно. Конструкция и принцип действия волоконного световода. Основные параметры оптического волокна. Понятие моды, виды мод, рабочая мода волокна. Типы оптоволокна в зависимости от числа одновременно передаваемых лучей. Волоконно-оптический кабель. Требования к оптическим разъёмам и коннекторам. Типы полировки оптических коннекторов. Способы сращивания оптических волокон. Внешние и внутренние факторы возникновения потерь энергии при сращивании оптоволокна.	
2.3	<b>Беспроводная передача данных.</b> Беспроводные линии связи. Основные диапазоны электромагнитного спектра. Общие закономерности распространения электромагнитных волн, связанные с частотой излучения. Беспроводные линии связи. Механизмы распространения электромагнитных волн при встрече с препятствиями и связанные с этим искажения электромагнитных сигналов. Способы решения проблемы высокого уровня помех в беспроводных каналах. Лицензирование частотных диапазонов.	2
2.4	<b>Беспроводная передача данных.</b> Антенны. Назначение и характеристики антенны. Штыревая антенна. Дипольная антенна. Направленные антенны (рупорная и параболическая антенны). Двухточечная беспроводная связь (точка — точка). Беспроводной канал с одним источником и несколькими приёмниками (точка — многоточка). Общие принципы сотовой связи. Связь нескольких источников и нескольких приёмников.	2
2.5	<b>Беспроводная передача данных.</b> Спутниковая связь. Типы орбит. Типы спутников в зависимости от типа орбиты, их применение, преимущества и недостатки.	2
2.6	<b>Беспроводная передача данных.</b> Технология широкополосного сигнала. Метод расширения спектра скачкообразной перестройкой частоты FHSS (медленное расширение спектра, быстрое расширение спектра). Метод прямого последовательного расширения спектра DSSS. Множественный доступ с кодовым разделением (CDMA).	2
2.7	<b>Беспроводная передача данных.</b> Мобильная телефонная связь. Принципы организации сотовой связи. Преимущества сотовой связи по сравнению с традиционной наземной беспроводной связью. Поколения и основные технологии мобильной сотовой связи.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР2.1	Гармонический анализ и синтез периодических сигналов	2
ЛР2.2	Изучение работы с монтажным оборудованием кабельных линий связи на основе витой пары	2
ЛР2.3	Изучение работы с монтажным оборудованием кабельных линий связи на основе оптоволокна	2
ЛР2.4	Изучение диаграммы направленности дипольной антенны	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	21
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	8
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25

3	<b>Обнаружение и коррекция ошибок. Общие принципы построения сетей.</b>	
	<b>Лекции</b>	10
3.1	<b>Обнаружение и коррекция ошибок.</b> Стратегии борьбы с ошибками в системах связи. Системы передачи данных, реализующие методы обнаружения и исправления ошибок. Контрольная сумма. Алгоритмы вычисления контрольной суммы. Циклический избыточный контроль CRC (порождающие полиномы, построение кодового многочлена).	2
3.2	<b>Обнаружение и коррекция ошибок.</b> Корректирующие коды. Безизбыточные и избыточные коды. Идея помехоустойчивого кодирования. Корректирующая способность. Коэффициент избыточности. Алгоритмы вычисления корректирующих кодов.	2
3.3	<b>Общие принципы построения сетей.</b> Понятие сети ЭВМ. Основные функции узлов связи. Классификация сетей ЭВМ по территориальному охвату и по принадлежности.	2
3.4	<b>Общие принципы построения сетей.</b> Простейшая сеть из двух компьютеров и принтера: процесс доступа к периферийному устройству через сеть. Понятие сетевого интерфейса (физического и логического). Модули клиент и сервер.	2
3.5	<b>Общие принципы построения сетей.</b> Топология сети. Физическая и логическая топологии. Адресация узлов сети. Типы адресации. Адресное пространство: плоская и иерархическая адресация. Различные подходы разрешения адресов.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	4
ЛР3.1	Обнаружение и коррекция ошибок в СПД (ч. 1)	2
ЛР3.2	Обнаружение и коррекция ошибок в СПД (ч. 2)	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	15
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР3.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	6.75
4	<b>Общие сведения и понятия о компьютерных сетях, открытые системы, ЭМВОС (OSI), протоколы, стеки протоколов, сетевой уровень ЭМВОС.</b>	
	<b>Лекции</b>	6
4.1	Общие сведения и понятия о компьютерных сетях	2
4.2	Открытые системы, ЭМВОС (OSI), протоколы, стеки протоколов	2
4.3	Сетевой уровень ЭМВОС	2
	<b>Лабораторные работы</b>	6
ЛР4.1	Изучение программ перехвата трафика компьютерной сети на примере WireShark	2
ЛР4.2	Изучение взаимодействия протоколов эталонной модели взаимодействия открытых систем	2
ЛР4.3	Изучение протоколов IPv4 и ICMP	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	12
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР4.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР4.3	Подготовка к рубежному контролю	3

СР4.4	Другие виды самостоятельной работы	2.25
<b>5</b>	<b>Физический, канальный, транспортный, сеансовый и представительский уровни ЭМВОС.</b>	
	<b>Лекции</b>	8
5.1	Физический уровень ЭМВОС	2
5.2	Канальный уровень ЭМВОС	2
5.3	Транспортный уровень ЭМВОС	2
5.4	Сеансовый уровень и уровень представления ЭМВОС	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР5.1	Изучение маршрутизации	2
ЛР5.2	Изучение протокола IPv6	2
ЛР5.3	Изучение протокола ARP и утилиты ARP	2
ЛР5.4	Изучение маршрутизации Изучение транспортных протоколов TCP и UDP	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	14
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР5.2	Подготовка к лабораторным работам	8
СР5.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР5.4	Другие виды самостоятельной работы	2
<b>6</b>	<b>Прикладной уровень ЭМВОС, сетевые устройства.</b>	
	<b>Лекции</b>	4
6.1	Прикладной уровень ЭМВОС	2
6.2	Сетевые устройства	2
	<b>Лабораторные работы</b>	4
ЛР6.1	Изучение браузеров Интернет	2
ЛР6.2	Изучение клиентов электронной почты, форматов почтовых сообщений	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	10
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	0.5
СР6.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР6.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР6.4	Другие виды самостоятельной работы	2.5
<b>7</b>	<b>СКС, ЦОД, IoT, умный дом, умное здание, бортовые сети, протоколы сетевого уровня ЭМВОС, маршрутизация.</b>	
	<b>Лекции</b>	12
7.1	Структурированные кабельные системы (СКС)	2
7.2	ЦОД, ЦХОД, дата-центры, серверные помещения	2
7.3	Интернет вещей, умный дом	2
7.4	Умное здание, промышленные и бортовые сети	2
7.5	Протоколы сетевого уровня ЭМВОС	2
7.6	Маршрутизация	2
	<b>Лабораторные работы</b>	6
ЛР7.1	Изучение функциональных возможностей локальной сети под управлением операционных систем семейства MS Windows	2
ЛР7.2	Изучение сетевых настроек компьютеров	2
ЛР7.3	Моделирование локальной сети в среде NetEmul	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	18

CP7.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP7.2	Подготовка к лабораторным работам	6
CP7.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP7.4	Другие виды самостоятельной работы	7.5
<b>8</b>	<b>Стандарты сетей, протоколы канального, транспортного, сеансового и представительского уровней ЭМВОС.</b>	
	<b>Лекции</b>	14
8.1	Протоколы канального уровня ЭМВОС, технологии VLAN, MPLS	2
8.2	Стандарты сетей (Ethernet, Token Ring, Wi-Fi и др.), топологии сетей, методы доступа к среде передачи данных	2
8.3	Технология PoE, протоколы ARP, STP	2
8.4	Протоколы PPP, PPPoE, HDLC	2
8.5	Технологии и протоколы VPN, IPSec	2
8.6	Протоколы транспортного уровня ЭМВОС	2
8.7	Протоколы сеансового и представительского уровней ЭМВОС	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР8.1	Изучение протоколов электронной почты SMTP и POP3	2
ЛР8.2	Изучение протокола передачи файлов FTP	2
ЛР8.3	Изучение протокола сетевого времени NTP	2
ЛР8.4	Изучение DNS	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	21
CP8.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
CP8.2	Подготовка к лабораторным работам	8
CP8.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP8.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
<b>9</b>	<b>Протоколы прикладного уровня ЭМВОС, стеки протоколов.</b>	
	<b>Лекции</b>	10
9.1	Протоколы прикладного уровня ЭМВОС	2
9.2	Сервисы DNS, WINS, DHCP, технологии ZeroConf	2
9.3	Стеки протоколов IPX/SPX, NetBIOS/SMB, X.25, Frame Relay	2
9.4	Протоколы модемов, xDSL, ISDN	2
9.5	Протоколы SNMP и LLDP, MIB; протоколы и ПО удалённого доступа, сканеры сети	2
	<b>Лабораторные работы</b>	4
ЛР9.1	Изучение программного обеспечения для удалённого доступа к компьютерам: Удалённый рабочий стол, программы для удалённого администрирования и программы терминального доступа	2
ЛР9.2	Изучение программ для сканирования сети	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	15
CP9.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
CP9.2	Подготовка к лабораторным работам	4
CP9.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP9.4	Другие виды самостоятельной работы	6.75

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.



## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Литература по дисциплине

1. Основы сетей передачи данных Учебное пособие / Олифер В.Г., Олифер Н.А. - 2021. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102041.html>.
2. Сети ЭВМ и телекоммуникаций Учебное пособие / Мамоиленко С.Н., Ефимов А.В. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84079.html>.
3. Абросимов Л. И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ : учеб. пособие для вузов / Абросимов Л. И. - М. : Университетская книга, 2016. - 246 с. : ил. - Библиогр.: с. 237-238. - ISBN 978-5-98699-153-5.
4. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 863 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 840-841. - ISBN 5-94723-478-5.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Сайт кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k3/>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н. Э. Баумана. <https://bmstu-kaluga.ru/library>.
7. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
8. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>
11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
12. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru)
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. В первом семестре три модуля. Во втором семестре три модуля. В третьем семестре три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, в третьем семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль;
- Лабораторные работы.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

**Промежуточная аттестация** по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра проходит в форме зачета.

**Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на зачете</b>
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

### **Информационные технологии:**

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателей для оперативной связи: avpodvornaja@bmstu.ru, gizbrehtii@bmstu.ru.

### **Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- Mozilla Firefox

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>
- Единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru>

### **Профессиональные базы данных:**

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - 3-е изд. - СПб : Питер, 2009. - 957 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 919-921. - ISBN 978-5-469-00504-9.
2. Основы сетей передачи данных Учебное пособие / Олифер В.Г., Олифер Н.А. - 2021. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102041.html>.
3. Сети ЭВМ и телекоммуникаций Учебное пособие / Мамоиленко С.Н., Ефимов А.В. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84079.html>.
4. Абросимов, Л. И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ : учебное пособие / Л. И. Абросимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-3538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213236>

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- Mozilla Firefox

**Преподаватель кафедры:**

Степанов И.М., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, [lapashina@bmstu.ru](mailto:lapashina@bmstu.ru)

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Основы сетей передачи данных. Курс лекций : учеб. пособие для вузов / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 171 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0035-3.
2. Федорова В. А., Мурашов М. В. Адресация и маршрутизация в компьютерных сетях : учебно-методическое пособие / Федорова В. А., Мурашов М. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 41 с. : ил., рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5240-8.
3. Основы сетей передачи данных Учебное пособие / Олифер В.Г., Олифер Н.А. - 2021. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102041.html>.
4. Сети ЭВМ и телекоммуникаций Учебное пособие / Мамоиленко С.Н., Ефимов А.В. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84079.html>.
5. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - 3-е изд. - СПб : Питер, 2009. - 957 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 919-921. - ISBN 978-5-469-00504-9.
6. Абросимов, Л. И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ : учебное пособие / Л. И. Абросимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-3538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213236>
7. Технологии современных беспроводных сетей Wi-Fi / Смирнова Е. В., Пролетарский А. В., Ромашкина Е. А. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана ; общ. ред. Пролетарский А. В. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - [448] с. - ISBN 978-5-7038-4620-9.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- PuTTY
- TightVNC
- Total Commander
- Wireshark



**Преподаватель кафедры:**

Степанов И.М., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, [imstepanov@bmstu.ru](mailto:imstepanov@bmstu.ru)

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Основы сетей передачи данных Учебное пособие / Олифер В.Г., Олифер Н.А. - 2021. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102041.html>.
2. Сети ЭВМ и телекоммуникаций Учебное пособие / Мамоиленко С.Н., Ефимов А.В. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84079.html>.
3. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - 3-е изд. - СПб : Питер, 2009. - 957 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 919-921. - ISBN 978-5-469-00504-9.
4. Абросимов, Л. И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ : учебное пособие / Л. И. Абросимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-3538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213236>
5. Федорова В. А., Мурашов М. В. Адресация и маршрутизация в компьютерных сетях : учебно-методическое пособие / Федорова В. А., Мурашов М. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 41 с. : ил., рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5240-8.
6. Технологии современных беспроводных сетей Wi-Fi / Смирнова Е. В., Пролетарский А. В., Ромашкина Е. А. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана ; общ. ред. Пролетарский А. В. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - [448] с. - ISBN 978-5-7038-4620-9.
7. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Основы сетей передачи данных. Курс лекций : учеб. пособие для вузов / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 171 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0035-3.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- PuTTY
- TightVNC
- Total Commander
- Wireshark

**Преподаватели кафедры:**

Гизбрехт И.И., ассистент, [gizbrehtii@bmstu.ru](mailto:gizbrehtii@bmstu.ru)

Подворная А.В., ассистент, [avpodvornaja@bmstu.ru](mailto:avpodvornaja@bmstu.ru)