

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)  
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Мякинников А.В.

подпись

ФИО

“23” МАЯ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.17 Сети и телекоммуникации

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Системы искусственного интеллекта

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 144 / 4  
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Ведущий преподаватель НГТУ: Зеленский В.П., к.т.н.

Нижний Новгород, 2023

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 929 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 25.05.2023 № 22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 10.05.2023 № 8

Зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 23.05.2023 № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-С-17

Начальник МО \_\_\_\_\_ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

|                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....                                                  | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                                                                                               | 8  |
| 3. Объем дисциплины .....                                                                                                                                                                     | 9  |
| 4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....     | 10 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов .....                                                                                                                     | 14 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине .....                                                                           | 15 |
| 7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....                                                                                         | 16 |
| 8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины .....                                                                                    | 17 |
| 9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины .....                                                                                                                           | 18 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных ..... | 20 |
| 11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..                                                                                                             | 21 |

## 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:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 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 ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

| Код компетенции по ФГОС 3++             | Формулировка компетенции                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-3<br>(09.03.01)                     | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ОПК-5<br>(09.03.01)                     | Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем                                                                                                                                |
| ОПК-6<br>(09.03.01)                     | Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием                                                                                                  |
| ОПК-7<br>(09.03.01)                     | Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов                                                                                                                                                               |
| ОПК-9<br>(09.03.01)                     | Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач                                                                                                                                              |

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка                                                                                                                                                                                                                       | Индикаторы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-3<br>(09.03.01)<br>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | <p><b>ЗНАТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</li> </ul> | <p><b>Формы обучения:</b><br/>Фронтальная и групповая формы.</p> <p><b>Методы обучения:</b><br/>Словесный метод обучения (Лекции)<br/>Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы)<br/>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа)</p> <p><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях</p> |
| ОПК-5<br>(09.03.01)<br>Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем                                                                                                                                | <p><b>ЗНАТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем</li> <li>- порядок и правила установки отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать аппаратуру, и устанавливать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Формы обучения:</b><br/>Фронтальная и групповая формы.</p> <p><b>Методы обучения:</b><br/>Словесный метод обучения (Лекции)<br/>Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы)<br/>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа)</p> <p><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях</p> |

| 1                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 | автоматизированных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ОПК-6<br>(09.03.01)<br>Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием | <p><b>ЗНАТЬ</b></p> <p>- экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <p>- разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p> | <p><b>Формы обучения:</b><br/>Фронтальная и групповая формы.</p> <p><b>Методы обучения:</b><br/>Словесный метод обучения (Лекции)<br/>Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы)<br/>Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)</p> <p><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях</p> |
| ОПК-7<br>(09.03.01)<br>Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов                                                              | <p><b>ЗНАТЬ</b></p> <p>- законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем</p> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <p>- настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы</p>                                                                                                                                          | <p><b>Формы обучения:</b><br/>Фронтальная и групповая формы.</p> <p><b>Методы обучения:</b><br/>Словесный метод обучения (Лекции)<br/>Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы)<br/>Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)</p> <p><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях</p> |
| ОПК-9<br>(09.03.01)<br>Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач                                             | <p><b>ЗНАТЬ</b></p> <p>- подходы к использованию программных средств для решения практических задач</p> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <p>- осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач</p>                                                                                                                                                                | <p><b>Формы обучения:</b><br/>Фронтальная и групповая формы.</p> <p><b>Методы обучения:</b><br/>Словесный метод обучения (Лекции)<br/>Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы)<br/>Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)</p> <p><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b></p>                                                 |

| 1 | 2 | 3                                           |
|---|---|---------------------------------------------|
|   |   | обсуждение практических примеров на лекциях |

## **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:

- Алгоритмизация и программирование

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

- Подготовка и защита ВКР.

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 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

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

| Виды учебной работы                  | Объем по семестрам, акад. ч. |                                          |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
|                                      | Всего                        | Количество семестров освоения дисциплины |
|                                      |                              | 1                                        |
| Объем дисциплины                     | 144                          | 144                                      |
| <b>Аудиторная работа*</b>            | <b>85</b>                    | <b>85</b>                                |
| Лекции (Л)                           | 51                           | 51                                       |
| Лабораторные работы (ЛР)             | 34                           | 34                                       |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>   | <b>59</b>                    | <b>59</b>                                |
| Проработка учебного материала лекций | 6.25                         | 6.25                                     |
| Подготовка к лабораторным работам    | 12                           | 12                                       |
| Подготовка к экзамену                | 30                           | 30                                       |
| Подготовка к рубежному контролю      | 6                            | 6                                        |
| Выполнение домашнего задания         | 3                            | 3                                        |
| Другие виды самостоятельной работы   | 1.75                         | 1.75                                     |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>  |                              | <b>Экзамен</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 ФГОС 3++) | Текущий контроль результатов обучения |                                       |                   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---|----|----|------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
|           |                                                                                                                             | Л                   | С | ЛР | СР |                                                      | Срок (неделя)                         | Формы                                 | Баллы (мин/ макс) |
| 1 семестр |                                                                                                                             |                     |   |    |    |                                                      |                                       |                                       |                   |
| 1         | Общие сведения о компьютерных сетях и телекоммуникациях. Архитектура физического и канального уровней эталонной модели OSI. | 26                  | 0 | 22 | 15 | ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9                    | 9                                     | Рубежный контроль                     | 12/20             |
|           |                                                                                                                             |                     |   |    |    |                                                      |                                       | ИТОГО:                                | 12/20             |
| 2         | Архитектура сетевого, транспортного и прикладного уровней эталонной модели OSI.                                             | 25                  | 0 | 12 | 14 | ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9                    | 17                                    | Домашнее задание<br>Рубежный контроль | 15/25<br>15/25    |
|           |                                                                                                                             |                     |   |    |    |                                                      |                                       | ИТОГО:                                | 30/50             |
| 3         | Экзамен                                                                                                                     | -                   | - | -  | 30 | -                                                    | -                                     | -                                     | 18/30             |
|           | ИТОГО за семестр                                                                                                            | 51                  | 0 | 34 | 59 | -                                                    | -                                     | -                                     | 60/100            |

\*в том числе, в форме практической подготовки

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

| <b>№,<br/>п/п</b> | <b>Наименование модуля, содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Часы</b> |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1</b>          | <b>Общие сведения о компьютерных сетях и телекоммуникациях. Архитектура физического и канального уровней эталонной модели OSI.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
|                   | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 26          |
| 1.1               | Цели и задачи дисциплины. Физическая и логическая инфраструктура сети. Базовые определения курса. Общие принципы построения вычислительных сетей. Этапы проектирования компьютерных сетей.                                                                                                                                                                                                             | 2           |
| 1.2 –<br>1.3      | Модель взаимодействия открытых систем. Многоуровневая модель построения сетей: понятия протокола, стека протоколов, интерфейса. Эталонная модель OSI. Эталонная модель TCP/IP. Анализ и критика эталонных моделей OSI и TCP/IP. Гибридная модель стека протоколов. Другие эталонные модели.                                                                                                            | 4           |
| 1.4 -<br>1.5      | Стандартизация при построении компьютерных сетей. Международные организации, занимающиеся стандартизацией сетевых технологий. Зарубежные и отечественные организации-регуляторы в области сетей и телекоммуникаций. Линии связи, их типы, характеристики, стандарты и аппаратура. Надежные и ненадежные службы с установлением и без установления соединения.                                          | 4           |
| 1.6 -<br>1.7      | Способы представления сигналов. Методы модуляции. Цифровое кодирование. Распространенные цифровые коды. Немодулированная передача. Манчестерское кодирование. Канальный уровень. Службы канального уровня. Терминология. Типы каналов: двухточечное соединение, широковещание.                                                                                                                         | 4           |
| 1.8               | Методы коммутации. Коммутация каналов и пакетов. Протоколы коллективного доступа. Топология сети. Протоколы разделения канала: протоколы произвольного доступа, протоколы последовательного доступа.                                                                                                                                                                                                   | 2           |
| 1.9               | Частотное, временное и кодовое мультиплексирование. Дискретный протокол ALOHA. Чистый протокол ALOHA. Протоколы CSMA, CSMA/CD.                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2           |
| 1.10 -<br>1.11    | Компрессия данных. Методы повышения верности передачи информации. Обнаружение и исправление ошибок. Избыточные коды. Контроль четности. Циклический избыточный код CRC. Оборудование, работающее на канальном и физическом уровнях. Сетевые адаптеры. Концентраторы и их функции. Мосты. Коммутаторы, их характеристики, разновидности и функции. Управляемые коммутаторы: виртуальные локальные сети. | 4           |
| 1.12              | Адресация в локальных сетях. Протокол ARP. Передача кадра внутри и за пределы локальной сети. Протокол Ethernet. Структура кадра Ethernet. Алгоритм доступа CSMA/CD в Ethernet. Коллизии и алгоритм экспоненциального отката. Технологии Ethernet.                                                                                                                                                     | 2           |
| 1.13              | Протокол двухточечной передачи PPP. Формат кадра PPP. Протокол управления каналом LCP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2           |
|                   | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 22          |
| ЛР1.1             | Изучение работы с виртуальными машинами Oracle VirtualBox.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6           |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ЛР1.2      | Маршрутизация в IP-сетях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6    |
| ЛР1.3      | DHCP-сервер: установка и управление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5    |
| ЛР1.4      | DNS-сервер: установка и управление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5    |
|            | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15   |
| СР1.1      | Проработка учебного материала лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3.25 |
| СР1.2      | Подготовка к лабораторным работам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8    |
| СР1.3      | Подготовка к рубежному контролю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3    |
| СР1.4      | Другие виды самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0.75 |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |
| <b>2</b>   | <b>Архитектура сетевого, транспортного и прикладного уровней эталонной модели OSI.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |
|            | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 25   |
| 2.1 – 2.2  | Модели сетевого обслуживания: на основе виртуальных каналов, на основе дейтаграмм. Службы сетевого уровня.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4    |
| 2.3 – 2.4  | Интернет-протокол IP версии 4 (IPv4). Формат дейтаграммы IPv4. Фрагментация дейтаграмм. Адресация в протоколе IPv4. Классы сетей. Подсети. Маска подсети. CIDR. Получение сетевого адреса. Интернет-протокол IP версии 6 (IPv6). Формат дейтаграммы IPv6. Переход с IPv4 на IPv6. Маршрутизация и продвижение дейтаграмм. Алгоритмы маршрутизации: на основе состояния линий, дистанционно-векторный и другие. Иерархическая маршрутизация. Групповая маршрутизация. | 4    |
| 2.5        | Протокол ICMP. Протокол DHCP. Трансляция сетевых адресов NAT. Протоколы маршрутизации: внутренней, внешней. Протоколы RIPv1, RIPv2, OSPF, BGP. Протокол групповой маршрутизации IGMP.                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2    |
| 2.6 – 2.7  | Устройство маршрутизатора. Входные порты. Коммутационный блок. Выходные порты. Очереди. Транспортный уровень. Службы транспортного уровня. Мультиплексирование и демуплексирование на транспортном уровне.                                                                                                                                                                                                                                                           | 4    |
| 2.8        | Протокол UDP. Структура сегмента UDP. Протоколы надежной передачи данных. Протокол TCP. Структура сегмента TCP. TCP-соединение. Контроль потока. Управление TCP-соединением. Контроль перегрузок                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2    |
| 2.9 – 2.10 | Прикладной уровень. Типы приложений. Службы, необходимые приложениям. Клиентская и серверная часть приложений. Агенты пользователя. Взаимодействие процессов по сети. Сокеты. Протокол HTTP. Постоянные и непостоянные соединения. Формат HTTP-сообщений. Взаимодействие пользователя с сервером (авторизация/аутентификация, cookies, методы GET и POST)                                                                                                            | 4    |
| 2.11       | Протокол FTP. Электронная почта. Протокол SMTP. MIME. Протоколы доступа к электронной почте POP3 и IMAP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2    |
| 2.12       | Службы трансляции имен DNS. DNS-записи. DNS-сообщения. Перспективы развития компьютерных сетей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3    |
|            | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16   |
| ЛР2.1      | Active Directory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6    |
| ЛР2.2      | VPN-сервер: установка и управление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6    |

|       |                                      |    |
|-------|--------------------------------------|----|
|       | <b>Самостоятельная работа</b>        | 14 |
| CP2.1 | Проработка учебного материала лекций | 3  |
| CP2.2 | Подготовка к лабораторным работам    | 4  |
| CP2.3 | Выполнение домашнего задания         | 3  |
| CP2.4 | Подготовка к рубежному контролю      | 3  |
| CP2.5 | Другие виды самостоятельной работы   | 1  |
|       |                                      |    |
| 3     | Экзамен                              | 30 |
| CP3.1 | Подготовка к экзамену                | 30 |

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

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

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

## **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**

1. 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.

### **Дополнительные материалы**

1. В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / Олифер В., Олифер Н. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2016. - 991 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 955-956. - Стандарт третьего поколения. - ISBN 978-5-496-01967-5.
2. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети / Таненбаум Э., Уэзеролл Д. ; пер. с англ. Гребеньков А. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2017. - 955 с. : ил. - (Классика computer science). - Библиогр.: с. 928-946. - ISBN 978-5-496-00831-0.
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Основы компьютерных сетей / Олифер В. Г., Оливер Н. А. - М. : Питер, 2009. - 350 с. : ил. - (Учеб. пособие). - Библиогр.: с. 349-350. - ISBN 978-5-49807-218-0.
4. Администрирование сети Microsoft Windows NT 4. 0: учебный курс: Пер. с англ. - М. : Издат. отдел "Русская Редакция" ТОО "Channel Trading Ltd. ", 1998. - 453 с. - ISBN 5-7502-0049-3.
5. В.Г. Олифер, Н. А. Олифер. Новые технологии и оборудование IP-сетей / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - СПб. : BHV - С.-Петербург, 2000. - 512 с. : ил. - ISBN 5-8206-0053-3.
6. Проектирование сети кампуса : учеб. пособие / Ващенко Б. И., Иванов И. П., Колобаев Л. И., Сюзев В. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 62 с. : ил. - Библиогр.: с. 62. - ISBN 5-7038-2944-5.
7. Система автоматизированного проектирования компьютерной сети NetWizard: Метод. указания к курсовому проектированию / Б.И.Ващенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. (<http://library.bmstu.ru/>)

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

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

## **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 дисциплины. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу 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 документы 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 семинаров, практических занятий, практикумов, 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: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, 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
- Домашнее задание.

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 дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

### **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 экзамене</b> |
|----------------|---------------------------|
| 85 – 100       | отлично                   |
| 71 – 84        | хорошо                    |
| 60 – 70        | удовлетворительно         |
| 0 – 59         | неудовлетворительно       |

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.
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

### **Программное обеспечение:**

- Cisco Security Manager Standart;
- Libre Office

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

### **Профессиональные базы данных:**

- SNMP протокол - принципы, безопасность, применение. [www.codenet.ru](http://www.codenet.ru)
- Анализ методов управления. [www.ciena.ru](http://www.ciena.ru)
- Network Emulator 4.0-Pro! <http://www.spelio.net.ru/ne/> -.
- 7. NetWizard. <http://www.netwizard.ru/rus/default.asp> , [www.netwizard.ru](http://www.netwizard.ru).

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

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

| №,<br>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.                                                                             |