

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры

И.В. Ярмоленко
« 20 » мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИТУС

А.В. Белоусов
« 20 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Программирование протоколов вычислительных сетей

Направление подготовки:
09.04.04 Программная инженерия

Направленность программы (профиль, специализация):

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)
магистр

Форма обучения
очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники
и автоматизированных систем

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (уровень магистратуры), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 932 от 19 сентября 2017 г.
- Учебного плана по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», профиль «Разработка программно-информационных систем», утверждённого учёным советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: старший преподаватель (Д.Г. Буханов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 14 » мая 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент (В.М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент (В.М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доцент (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен использовать сетевые протоколы, технологии разработки сетевых приложений, распределённых и сервис-ориентированных систем	ПК-4.1 Понимает теоретические основы архитектурной и программной организации распределённых и сервис-ориентированных систем; методы распределенной обработки информации, современные сетевые технические и программные средства, модели, протоколы и структуры информационных сетей, оценки их эффективности	Знания
		ПК-4.2 Проектирует физическую и логическую структуру больших сетей, распределённых и сервис-ориентированных систем	Умения
		ПК-4.3 Программирует протоколы локальных и глобальных сетей ЭВМ, распределённых и сервис-ориентированных систем	Навыки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-4 Способен использовать сетевые протоколы, технологии разработки сетевых приложений, распределённых и сервис-ориентированных систем.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Программирование распределённых систем
2.	Программирование протоколов вычислительных сетей
3.	Программирование сервис-ориентированных систем
4.	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика
5.	Производственная преддипломная практика
6.	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 3 зач. единицы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоёмкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	55	55
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	–	–
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	125	125
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчётно-графическое задание	–	–
Индивидуальное домашнее задание	–	–
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	89	89
Форма промежуточной аттестации	36 экзамен	36 экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Современное состояние и тенденции развития компьютерных сетей					
	Современное состояние и тенденции развития систем телекоммуникаций и компьютерных сетей. Понятие архитектуры компьютерных сетей. Особенности качественного и количественного исследования архитектур компьютерных сетей. Классификация информационно-вычислительных сетей. Сети одноранговые и «клиент/сервер». Общая характеристика задач проектирования компьютерных сетей.	1			6
2. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем					
	Технология распределенной обработки. Централизованная и децентрализованная обработка данных. Классификация систем по способам распределения данных.	1	—		4
	Иерархическая структура протоколов. Организация взаимодействия между уровнями. Классификация протоколов передачи данных. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Характеристика физического, канального, сетевого, транспортного, сеансового, представления данных и прикладного уровней. Стек протоколов TCP/IP.	2	—	8	15
	Особенности разработки распределенных приложений на основе протоколов TCP/IP, IPX/SPX. Адресация в компьютерных сетях. Характеристика функций API Windows socket. Понятие асинхронных сокетов. Принципы работы с сокетом. Параллельная обработка сокетов. Структурная модель работы сетевых приложений.	1	—	10	17
3. Структурная организация компьютерных сетей					
	Принципы построения компьютерных сетей. Физические структурные элементы компьютерных сетей. Топология компьютерных сетей.	1	—	—	5
	Структуризация в сетях ЭВМ	1	—	8	20
4. Локальные и глобальные компьютерные сети					
	Структура и принципы построения локальных компьютерных сетей. Конфигурация связей. Протоколы и интерфейсы. Среда передачи данных.	1	—	—	1

	Методы доступа к среде передачи данных. Системы типа первичный/вторичный. Множественный доступ с контролем несущей и обнаружением конфликтов. Маркерные методы доступа. Стандарты в области сетей ЭВМ.	1	—	—	1
	Особенности построения Ethernet, Token Ring. Высокоскоростные локальные сети.	1	—	—	1
	Организация корпоративных сетей. Особенности технологий Frame Relay, ATM, SDH.	1	—	—	1
	Функции и архитектура систем управления сетями. Концепция SNMP управления.	1		4	5
	Состав и структура сетевого программного обеспечения. Характеристика сетевых операционных систем. Характеристика инструментальных средств создания сетевого прикладного программного обеспечения.	1	—	—	1
	Структура и информационные услуги территориальных сетей. Протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления.	1	—	4	6
5. Принципы построения систем телекоммуникаций					
	Технология передачи данных в распределенных системах. Каналы передачи данных. Коммутируемые сети передачи данных. Основные принципы построения систем с коммутацией каналов, пакетов, сообщений. Основные функции, реализуемые при коммутации пакетов.	1	—	—	2
	Характеристика проводных линий связи. Спутниковые каналы. Сотовые системы связи. Особенности построения и функционирования сетей технологического типа.	1	—	—	2
	Способы модуляции. Аппаратура передачи данных. Аппаратные средства расширения сетей. Модемы. Кодирование информации и защита от ошибок. Интерфейсы физического уровня.	1	—	—	2
	ВСЕГО	17		34	89

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр № 2				
1	Эталонная модель взаимосвязи открытых систем	Изучение структуры и принципов построения стека протоколов TCP/IP.	4	5
2	Эталонная модель взаимосвязи открытых систем	Изучение и разработка распределенных приложений на основе протоколов IPX\SPX.	4	5
3	Эталонная модель взаимосвязи открытых систем	Изучение и разработка распределенных приложений на основе протокола IP.	4	5
4	Эталонная модель взаимосвязи открытых систем	Изучение и разработка распределенных приложений на основе протокола TCP.	6	5
5	Структурная организация компьютерных сетей	Изучение принципов и методов разрешения физических и IP адресов. Протоколы ARP/RARP.	4	5
6	Структурная организация компьютерных сетей	Изучение принципов и методов разрешения IP и символьных адресов. Протокол службы разрешения имен DNS.	4	5
7	Локальные и глобальные компьютерные сети	Изучение принципов и методов контроля в сетях ЭВМ. Протокол SNMP.	4	5
8	Локальные и глобальные компьютерные сети	Изучение принципов и методов построения систем передачи сообщений. Протоколы SMTP и POP3.	4	5
ИТОГО:			34	40
ВСЕГО:				74

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-4 Способен использовать сетевые протоколы, технологии разработки сетевых приложений, распределённых и сервис-ориентированных систем.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1 Понимает теоретические основы архитектурной и программной организации распределённых и сервис-ориентированных систем; методы распределенной обработки информации, современные сетевые технические и программные средства, модели, протоколы и структуры информационных сетей, оценки их эффективности	Собеседование, защита лабораторной работы, экзамен
ПК-4.2 Проектирует физическую и логическую структуру больших сетей, распределённых и сервис-ориентированных систем	Собеседование, защита лабораторной работы, экзамен
ПК-4.3 Программирует протоколы локальных и глобальных сетей ЭВМ, распределённых и сервис-ориентированных систем	Собеседование, защита лабораторной работы, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Современное состояние и тенденции развития компьютерных сетей	<p>Понятие компьютерной сети. Понятие архитектуры вычислительной сети. Коммуникационные сети. Информационные сети. Основные задачи проектирования компьютерных сетей. Одноранговые сети, сети типа клиент-сервер, характеристика приложений, построенных по принципу клиент-сервер. Понятие канала в распределенных вычислительных системах. Физический канал, логический канал. Понятие симплексного, дуплексного и полудуплексного соединения.</p>
2	Эталонная модель взаимосвязи открытых систем	<p>Эталонная модель взаимодействие открытых систем (ЭМВОС). Понятие уровня. Понятие объекта. ЭМВОС: Понятие блока данных. Синхронизация. Буферизация. ЭМВОС: Характеристика физического, канального и сетевого уровней.</p>

		ЭМВОС: Характеристика транспортного, сеансового, представительского и прикладного уровней. ЭМВОС: Преимущества и недостатки управления, расслоенного на уровни.
3	Структурная организация компьютерных сетей	Структурная организация компьютерных сетей. Характеристика сетевых топологий. Структурная организация компьютерных сетей. Характеристики коммуникационного оборудования. Понятие физической и логической структуризации сетей. Физические среды передачи данных. Спутниковые каналы. Характеристика спутниковых систем передачи данных. Беспроводные среды передачи данных. Сотовые системы связи. Алгоритмы маршрутизации. Адресация в IP-сетях. Классы IP-адресов. Интерпретация IP-адресов. Отображение физических адресов на IP-адреса. Протоколы ARP, RARP. Отображение символьных адресов на IP-адреса. Служба DNS. Автоматизация процесса назначения IP-адресов узлом сети. DHCP. Интерфейсы физического уровня. Характеристика сети Ethernet. Разновидности сетей Ethernet. Особенности программирования протокола IPX. Особенности программирования и структура программного приложения на основе протокола IP.
4	Локальные и глобальные компьютерные сети	Аппаратура передачи данных. Модемы. Локальные вычислительные сети. Методы доступа. Множественный доступ с контролем несущей и обнаружением конфликтов. Маркерные методы доступа. Сети Token Ring и FDDI. Управление сетями. Протокол SNMP. Высокоскоростные локальные сети. Организация корпоративных сетей.
5	Принципы построения систем телекоммуникаций	Понятие сети Internet. Сервисы сети Internet Особенности технологий Frame Relay, ATM, SDH. Технологии распределенных вычислений. Структура и информационные услуги территориальных сетей.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовой проект и курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы)

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ.

В методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрены практические примеры, приведен перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса обучающегося и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерные перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1. Протокол сетевого уровня IPX	<ol style="list-style-type: none">1. Система адресации в протоколе IPX.2. Формат заголовка пакета, передаваемого через протокол IPX.3. Что представляет собой блок управления событием ESB? С какой целью он используется?4. Опишите 2 способа, с помощью которых в программе можно узнать о завершении операций приёма или передачи.5. Какие функции API и в каком порядке нужно вызвать для начала операции отправки пакетов?6. Недостатки протокола IPX.7. Сколько байт данных максимально можно передать в одном пакете?8. Каким образом можно выполнить рассылку пакета всем рабочим станциям сети?
Лабораторная работа №2. Программирование протоколов IPX/SPX с использованием библиотеки Winsock	<ol style="list-style-type: none">1. Назовите отличия протокола SPX от IPX.2. Что представляет собой библиотека Winsock?3. Какие действия необходимо выполнить для корректного создания сокета, настроенного на приём сообщений?4. Назовите функции библиотеки Winsocket, используемые для отправки и приёма сообщений через протокол IPX.5. Что представляет собой структура sockaddr?6. Принцип построения программы «клиент-сервер» с использованием протокола SPX.
Лабораторная работа №3. Программирование протокола IP с использованием библиотеки Winsock	<ol style="list-style-type: none">1. Сущность протокола IP.2. Опишите структуру IP-адресов в классах A, B, C, D, E.3. Какие IP-адреса являются зарезервированными для специального использования?4. Что представляет собой маска подсети?5. Как создать сокет для работы с протоколом IP?6. Какие функции Winsocket необходимо вызвать для вывода на экран IP-адреса данного компьютера?7. Разбейте сеть 10.10.0.0 / 15 на 8 частей. Запишите диапазоны доступных адресов в каждой из получившихся сетей.
Лабораторная работа №4.	<ol style="list-style-type: none">1. Что представляет собой протокол TCP? Как он работает?

<p>Программирование протоколов TCP/UDP с использованием библиотеки Winsock</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Порядок установления TCP-соединения. 3. В чём состоит отличие протокола UDP от IP? 4. Формат заголовка пакета UDP. 5. Опишите работу функций sendto и send библиотеки Winsocket. 6. В каких случаях предпочтительней использовать протокол UDP?
<p>Лабораторная работа №5. Протоколы ARP/RARP</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие задачи решает протокол ARP? 2. Что такое ARP-таблица? Почему она является необходимым элементом? 3. Типы записей ARP-таблицы. 4. Опишите процесс преобразования ip-адреса в локальный. 5. Как может работать протокол ARP в глобальных сетях? 6. Что представляет собой протокол RARP? 7. В каких целях может быть использован протокол RARP?
<p>Лабораторная работа №6. Протоколы DHCP и DNS</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что представляет собой протокол DHCP? 2. Способы распределения IP-адресов. 3. Опишите процесс получения клиентом IP-адреса от DHCP-сервера. 4. В чём состоит суть доменной системы имён? 5. Типы доменных имён. 6. Как происходит управление доменами? 7. Состав службы DNS. 8. Опишите процесс разрешения доменного имени по двум существующим схемам.
<p>Лабораторная работа №7. Протоколы POP3 и SMTP</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что представляет собой протокол POP3? С какой целью он был разработан? 2. Опишите процесс работы протокола POP3. 3. Формат команд протокола POP3. 4. Из каких частей состоит POP3-сессия? 5. Как осуществляется взаимодействие SMTP и POP3? 6. Минимальный набор команд и порядок их применения для отправки почты по протоколу SMTP.
<p>Лабораторная работа №8. Протокол HTTP</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как расшифровывается аббревиатура HTTP? 2. Какой уровень занимает протокол в стеке TCP/IP? 3. На какой технологии построен протокол HTTP? 4. Какие преимущества протокола HTTP? 5. Какие недостатки протокола HTTP? 6. Какие методы существуют в протоколе HTTP? 7. Какие нововведения содержит версия HTTP 1.1? 8. Какова структура протокола HTTP? Охарактеризуйте каждый элемент 9. Какие существуют классы кодов состояния? 10. Какие существуют группы заголовков HTTP? 11. Что такое cookie-файлы? Для чего они используются? 12. Что такое HTTP referrer? Для чего он используется?

Критерии оценки лабораторной работы: лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью и во время устного опроса по работе правильно ответил на заданные преподавателем дополнительные вопросы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание концепции открытых систем и модель OSI
	Знание стека протоколов TCP/IP, функции и назначение протоколов ARP, ICMP, IP, TCP, UDP, принципы организации ip-сетей, основы маршрутизации
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи, связанные с компьютерными сетями
	Умение проектировать физическую и логическую структуру больших сетей
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Владение навыками проектирования топологий физических связей
	Владение навыками назначения адресов узлам сети
	Самостоятельность проектирования топологий физических связей и назначения адресов узлам сети

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание концепции открытых систем и модель OSI	Не знает концепцию открытых систем и модель OSI	Имеет представление о концепции открытых систем и модели OSI	Знает концепцию открытых систем и модель OSI, но допускает неточности формулировок	Знает концепцию открытых систем и модель OSI
Знание стека протоколов TCP/IP, функции и назначение протоколов ARP, ICMP, IP, TCP, UDP, принципы организации ip-сетей, основы маршрутизации	Не знает стек протоколов TCP/IP, функции и назначение протоколов ARP, ICMP, IP, TCP, UDP, принципы организации ip-сетей, основы маршрутизации	Знает стек протоколов TCP/IP	Знает стек протоколов TCP/IP, функции и назначение протоколов ARP, ICMP, IP, TCP, UDP	Знает стек протоколов TCP/IP, функции и назначение протоколов ARP, ICMP, IP, TCP, UDP, принципы организации ip-сетей, основы маршрутизации
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала	Знает только основной материал дисциплины, не	Знает материал дисциплины в достаточном	Обладает твердым и полным знанием материала

	дисциплины	усвоил его деталей	объеме	дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать стандартные профессиональные задачи, связанные с компьютерными сетями	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи, связанные с компьютерными сетями	Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач, связанных с компьютерными сетями	Умеет решать стандартные профессиональные задачи, связанные с компьютерными сетями	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи, связанные с компьютерными сетями
Умение проектировать физическую и логическую структуру больших сетей	Не умеет проектировать физическую и логическую структуру больших сетей	При проектировании физической и логической структур больших сетей допускает грубые ошибки	При проектировании физической и логической структур больших сетей допускает несущественные ошибки	Безошибочно проектирует физическую и логическую структуру больших сетей
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Умеет проверять решение некоторых задач	Умеет проверять решение некоторых задач и анализировать результаты	Умеет проверять решение и анализировать результаты

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками проектирования топологий физических связей	Не владеет навыками проектирования топологий физических связей	Не достаточно хорошо владеет навыками проектирования топологий физических связей	Владеет навыками проектирования топологий физических связей	Профессионально владеет навыками теоретического и проектирования топологий физических связей
Владение навыками назначения адресов узлам сети	Не владеет навыками назначения адресов узлам сети	Не достаточно хорошо владеет навыками назначения адресов узлам сети	Владеет навыками назначения адресов узлам сети	Профессионально владеет навыками теоретического и назначения адресов узлам сети
Самостоятельность проектирования топологий физических связей и назначения адресов узлам сети	Не может самостоятельно проектировать топологии физических связей и назначать адреса узлам сети	Проектирует топологии физических связей и назначает адреса узлам сети с посторонней помощью	При проектировании топологий физических связей и назначении адресов узлам сети иногда требуется посторонняя помощь	Самостоятельно проектирует топологии физических связей и назначает адреса узлам сети

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

- Оливер Ибе. Компьютерные сети и службы удаленного доступа / Оливер Ибе. — Саратов: Профобразование, 2019. — 335 с. — ISBN 978-5-4488-0054-2. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87999.html>
- Олифер, В. Г. Основы сетей передачи данных: учебное пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 3-е изд. — Москва: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 219 с. — ISBN 978-5-4497-0929-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102041.html>
- Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем: учебник / А. В. Богданов, В. В. Корхов, В. В. Мареев, Е. Н. Станкова. — 3-е изд.

- Москва, Саратов: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-4497-0322-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89420.html>
4. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебное пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер - СПб.: ПИТЕР 2010. - 943 с.
 5. Сети электронно-вычислительных машин и телекоммуникации: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 230105 – Програм. обеспечение вычислит. техники и автоматизир. систем / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. програм. обеспечения вычислит. техники и автоматизир. систем; сост.: Е. А. Федотов, А. И. Гарибов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – 76 с.
 6. Сети электронно-вычислительных машин и телекоммуникации : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 230105 – Програм. обеспечение вычислит. техники и автоматизир. систем / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. програм. обеспечения вычислит. техники и автоматизир. систем ; сост.: Е. А. Федотов, А. И. Гарибов. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – 76 с. Таненбаум Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. - 4-е изд. - СПб.: ПИТЕР, 2008. - 991 с.
 7. Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / Ю. В. Чекмарев. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-4488-0071-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87989.html>
 8. Басыня, Е. А. Вычислительные машины, системы и сети: учебно-методическое пособие / Е. А. Басыня. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 68 с. — ISBN 978-5-7782-3480-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91192.html>
 9. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебное пособие – СПб.: ПИТЕР, 2008.
 10. Агеев Е.Ю. Основы компьютерных сетевых технологий: Учебное пособие – Томск: ТУСУР, 2011. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11484
 11. Ибе О. Компьютерные сети и службы удаленного доступа: Учебное пособие – М: «ДМК Пресс», 2007. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1169
 12. Илюхин Б.В. Вычислительные устройства и системы: Учебное пособие – Томск: ТУСУР, 2009. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10970

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2022/2023 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 2022 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО