

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова



Рабочая программа учебной дисциплины

Технология беспроводных сетей

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Профиль подготовки
технологический
Квалификация выпускника
сетевой и системный администратор
Форма обучения
очная

Саратов
2022

Разработчик: преподаватель Е. В. Гожий



Программа одобрена на заседании ЦК сетевого и системного администрирования
от 23.04.2022 протокол № 9

Председатель ЦК сетевого и системного администрирования



С.Г. Гахраманов

Директор Колледжа радиоэлектроники
имени П. Н. Яблочкова



О.В. Бреус

Зам. директора по УР



Н.Н. Чернова

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько этапов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные элементы беспроводной сети и их характеристики; - основы передачи данных в беспроводных сетях, технологии модуляции сигнала; - методы доступа к среде, технологию расширенного доступа; - методы обнаружения ошибок. <p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать механизмы доступа к беспроводной среде передачи; - понимать процесс подключения клиента к беспроводной сети в инфраструктурном режиме; - изучить методы обеспечения безопасности, используемые в сетях 802.11; - изучить спецификации 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac и технологии, используемые в них; - научиться выполнять оценку беспроводной линии связи; - изучить подходы к проектированию беспроводных сетей Wi-Fi; - изучить методы роуминга; - научиться настраивать оборудование беспроводных сетей Wi-Fi. 	<ul style="list-style-type: none"> - анализ основных элементов беспроводной сети и их характеристики; - анализ основ передачи данных в беспроводных сетях, технологии модуляции сигнала; - сравнение методов доступа к среде, технологию расширенного доступа; - анализ методов обнаружения ошибок. <ul style="list-style-type: none"> - понимание механизмов доступа к беспроводной среде передачи; - анализ процесса подключения клиента к беспроводной сети в инфраструктурном режиме; - понимание методов обеспечения безопасности, используемые в сетях 802.11; - сравнение спецификаций 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac и технологии, используемые в них; - понимание методов оценки беспроводной линии связи; - сравнение подходов к проектированию беспроводных сетей Wi-Fi; - сравнение методов роуминга; - понимание методов настройки оборудования беспроводных сетей Wi-Fi.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 **Беспроводные сети Wi-Fi** : учебное пособие / А. В. Пролетарский, И. В. Баскаков, Д. Н. Чирков [и др.]. – 3-е изд. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 284 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/89422.html> (дата обращения: 06.05.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 2 **Технологии физического уровня передачи данных** : учебник / Б. В. Костров, А. В. Кистрин, А. И. Ефимов, Д. И. Устюков ; под редакцией Б. В. Кострова. – Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072042> (дата обращения: 06.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

- 1 **Кашкаров, А. П.** Управление и настройка Wi-Fi в своем доме / А. П. Кашкаров. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 88 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027500> (дата обращения: 06.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
- 2 **Беленький, В. Г.** Беспроводные сети передачи данных : учебное пособие / В. Г. Беленький, А. В. Лошкарев. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. – 99 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/117126.html> (дата обращения: 06.05.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

Маслов

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование (Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1548 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование» с изменениями от 17 декабря 2020 г.) и составлена в соответствии с примерной основной образовательной программой 09.02.06 Сетевое и системное администрирование (Регистрационный номер 09.02.06-170511, Дата включения в реестр 11.05.2017)

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники им. П.Н. Яблочкова.

Разработчик: Гожий Е. В. – преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П. Н. Яблочкова.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология беспроводных сетей

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- понимать механизмы доступа к беспроводной среде передачи;
- понимать процесс подключения клиента к беспроводной сети в инфраструктурном режиме;
- изучить методы обеспечения безопасности, используемые в сетях 802.11;
- изучить спецификации 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac и технологии, используемые в них;
- научиться выполнять оценку беспроводной линии связи;
- изучить подходы к проектированию беспроводных сетей Wi-Fi;
- изучить методы роуминга;
- научиться настраивать оборудование беспроводных сетей Wi-Fi.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные элементы беспроводной сети и их характеристики;
- основы передачи данных в беспроводных сетях, технологии модуляции сигнала;
- методы доступа к среде, технологию расширенного доступа;
- методы обнаружения ошибок.

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

ПК 1.2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.

ПК 1.3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.

ПК 1.4. Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.

ПК 3.1. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.

ПК 3.2. Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.

ПК 3.3. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать сетевые конфигурации.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 116 часов,

в том числе:

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем 104 часа;

практической подготовки 20 часов;

самостоятельной работы обучающегося 6 часов;

промежуточной аттестации 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Учебной нагрузки	116
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	104
в том числе:	
лабораторные занятия	40
в том числе практическая подготовка	20
Консультации и экзамены	8
Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)	6
в том числе:	
реферативная работа	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Технология беспроводных сетей

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Общие принципы организации беспроводных сетей.		18	
Тема 1.1 Введение. Роль и место знаний по дисциплине в сфере профессиональной деятельности.	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Цели и задачи дисциплины. 2.Общее ознакомление с разделами дисциплины. 3.Взаимосвязь дисциплины «Технология беспроводных сетей» с другими дисциплинами специальности. 4.Беспроводные локальные сети: основные понятия, свойства, сферы применения, возможности, ограничения, перспективы развития. 	2	1
Тема 1.2 Технологии беспроводных сетей.	<p>Содержание</p>	4	
	<ol style="list-style-type: none"> 1.Беспроводные локальные сети. Основные понятия. 2.История развития беспроводных сетей. 	2	1
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Тематика самостоятельной работы</p> <p>Составление реферата «История развития беспроводных сетей».</p>	2	
Тема 1.3 Классификация беспроводных сетей.	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.По виду передаваемых данных. 2.По способу обработки входных данных. 3.По ширине полосы передачи. 4.По локализации абонентов. 5.По географической протяженности. 6.По диапазону частот. 7.По топологии. 8.По области применения. 	4	1
	Тема 1.4 Области применения беспроводных сетей.	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Доступ в Internet. 2.Передача речи без проводов. 3.Сети для управления процессом производства. 4.Здравоохранение. Образование. 5.Общедоступные сети. 6.Службы определения местонахождения. 	2
Тема 1.5 Преимущества	<p>Содержание</p>	2	

беспроводных сетей.	1.Повышение эффективности и точности. 2.Повышение надёжности. 3.Достоинства беспроводных сетей. 4.Недостатки беспроводных сетей. 5.Основные отличия беспроводных и проводных сетей.	2	1
Тема 1.6 Перспективы развития беспроводных сетей.	Содержание	4	
	1.Спецификации беспроводной связи ближнего действия нового поколения. 2.Основные преимущества беспроводной связи. 3.Прогнозы ближайшего десятилетия.	2	1
	Самостоятельная работа	2	
	Тематика самостоятельной работы Составление реферата «Перспективы развития беспроводных сетей».		
Раздел 2. Структуры и методы доступа в беспроводных сетях.		30	
Тема 2.1 Основные устройства беспроводных сетей.	Содержание	6	
	1.Клиентские устройства. 2.Точки доступа. 3.Беспроводные маршрутизаторы. 4.Беспроводные повторители. 5.Беспроводные мосты. 6.Антенны. 7.Преобразование единиц измерения.	2	1
	Лабораторные занятия	4	
	1.Лабораторная работа № 1 (Практическая подготовка) Беспроводные Ad-Нос сети. Инфраструктура «точка-точка».		
	2.Лабораторная работа № 2 Беспроводные Ad-Нос сети. Инфраструктура «точка-точка».		
Тема 2.2 Основы передачи данных в беспроводных сетях.	Содержание	2	
	1.Сигналы для передачи информации. 2.Передача данных. 3.Модуляция сигналов. 4.Пропускная способность канала.	2	1
Тема 2.3 Режимы работы беспроводных сетей.	Содержание	6	
	1.Режим инфраструктуры. 2.Базовые зоны обслуживания (BSS). 3.Режим Ad-Нос. 4.Независимые зоны обслуживания (IBSS). 5.Режимы WDS и WDS WITH AP.	2	1

	Лабораторные занятия	4	
	1. Лабораторная работа № 3 (Практическая подготовка) Основные инфраструктуры беспроводных сетей IEEE 802.11.		
	2. Лабораторная работа № 4 Основные инфраструктуры беспроводных сетей IEEE 802.11.		
Тема 2.4 Топологии беспроводных сетей.	Содержание	2	
	1. Топология типа «шина». 2. Топология типа «кольцо». 3. Топология типа «звезда». 4. Достоинства и недостатки топологий.	2	1
Тема 2.5 Методы расширения спектра.	Содержание	6	
	1. Метод расширения спектра скачкообразным изменением частоты (FHSS). 2. Метод прямого последовательного расширения спектра (DSSS).	2	1
	Лабораторные занятия	4	
	1. Лабораторная работа № 5 (Практическая подготовка) Определение радиуса действия беспроводной сети и применение способов, увеличивающих данный показатель.		
	2. Лабораторная работа № 6 Определение радиуса действия беспроводной сети и применение способов, увеличивающих данный показатель.		
Тема 2.6 Методы доступа к среде беспроводных сетей.	Содержание	4	1
	1. Уплотнение с пространственным разделением (SDM). 2. Уплотнение с частотным разделением (FDM). 4. Уплотнение с временным разделением (TDM). 5. Уплотнение с кодовым разделением (CDM). 6. Механизм мультиплексирования (OFDM). 7. Метод фиксированного метода. 8. Метод случайного доступа.	4	
Тема 2.7 Методы множественного доступа.	Содержание	4	
	1. Методы множественного доступа с детектированием несущей (CSMA). 2. Методы множественного доступа с детектированием несущей и предотвращения конфликтов (CSMA/CD). 3. Методы множественного доступа с цифровым детектированием (DSMA) или детектированием подавления (ISMA). 4. Методы множественного доступа с распределением по запросу (DAMA). 5. Методы множественного доступа с резервированием пакетов (PRAMA).	4	1
Раздел 3. Стандарты беспроводных сетей.		12	

Тема 3.1 Беспроводные персональные сети.	Содержание 1.СтандартHome RF 2.СтандартIEEE 802.15.1 (Bluetooth). 3.СтандартIEEE 802.15.3. 4.СтандартIEEE 802.15.3a (UWB). 5.Стандарт IEEE 802.15.4 (ZigBee).	4 4	1 1
Тема 3.2 Беспроводные локальные сети.	Содержание 1.Стандарт IEEE 802.11. Стандарт IEEE 802.11a. 2.Стандарт IEEE 802.11b. (Wi-Fi). Стандарт IEEE 802.11d. 3.Стандарт IEEE 802.11e. Стандарт IEEE 802.11f. 4.Стандарт IEEE 802.11g. Стандарт IEEE 802.11h. 5.Стандарт IEEE 802.11i. Стандарт IEEE 802.11j. 6.Стандарт IEEE 802.11n. Стандарт DECT.	4 4	1 1
Тема 3.3 Беспроводные региональные сети.	Содержание 1.Стандарты (технологии) группы IEEE 802.16 (WiMAX). 2.Стандарт IEEE 802.16-2001. Стандарт IEEE 802.16a. 3.Стандарт IEEE 802.16-2004. Стандарт IEEE 802.16e. 4.Стандарт (технология) IEEE 802.16f и IEEE 802.16h 5.Особенности стандартов группы IEEE 802.16.	2 2	1 1
Тема 3.4 Беспроводные глобальные сети.	Содержание 1.Стандарт IEEE 802.20 (MBWA). 2.Мобильные сотовые технологии. 3.Стандарты AMPS и DMPS. Стандарт GSM. 4.Стандарт CDMA. Технологии 3G. Технологии 4G.Технологии 5G.	2 2	1 1
Раздел 4. Основы беспроводных сетей Wi-Fi.		48	
Тема 4.1 Архитектура IEEE 802.11.	Содержание 1.Архитектура IEEE 802.11. 2.Виды услуг IEEE 802.11. 3.Кадр MAC стандарта IEEE 802.11. 4.Управление доступом к среде в стандарте IEEE 802.11. 5.Функция распределенной координации (DCF). 6.Понятие QoS. 7.Программа сертификации Wi-FiMultimedia.	6 2	1 1
	Лабораторные занятия	4	
	1.Лабораторная работа № 7 (Практическая подготовка) Измерение скорости передачи данных сетей Wi-Fi.		
	2.Лабораторная работа № 8		

	Измерение скорости передачи данных сетей Wi-Fi.		
Тема 4.2 Подключение клиента к беспроводной сети в инфраструктурном режиме.	Содержание	6	1
	1. Сканирование. 2. Аутентификации и ассоциация 802.11. 3. Аутентификация RSN и безопасная ассоциация. 4. Аутентификация на основе предварительно установленных ключей PSK. 5. Дополнительные методы контроля доступа к беспроводной сети.	2	
	Лабораторные занятия	4	
	1. Лабораторная работа № 9 (Практическая подготовка) Использование беспроводных маршрутизаторов.		
	2. Лабораторная работа № 10 Использование беспроводных маршрутизаторов.		
Тема 4.3 Безопасная передача данных в беспроводных сетях.	Содержание	6	1
	1. Протокол WEP. 2. Протокол TKIP. 3. Протокол CCMP. 4. Программа сертификации WPA/WPA2. 5. Программа сертификации Wi-Fi Protected Setup (WPS).	2	
	Лабораторные занятия	4	
	1. Лабораторная работа № 11 (Практическая подготовка) Изучение механизмов безопасности сетей Wi-Fi с использованием WXP.		
	2. Лабораторная работа № 12 Изучение механизмов безопасности сетей Wi-Fi с использованием WXP.		
Тема 4.4 Физический уровень стандарта IEEE 802.11.	Содержание	6	1
	1. Особенности использования радиочастотного спектра. 2. Технологическая модуляция физического уровня IEEE 802.11. 3. Технология расширения спектра. 4. Мультиплексирование с ортогональным частотным разделением. 5. Спецификации IEEE 802.11: a, b, g.	2	
	Лабораторные занятия	4	
	1. Лабораторная работа № 13 (Практическая подготовка) Аудит безопасности сетей, шифруемых с использованием WEP, с использованием ОС Linux.		
	2. Лабораторная работа № 14 Аудит безопасности сетей, шифруемых с использованием WEP, с использованием ОС Linux.		
Тема 4.5	Содержание	6	

Основы беспроводных сетей Wi-Fi.	1. Спецификация IEEE 802.11n. 2. Технологии повышения производительности на физическом уровне 802.11n. 3. Структура физического интерфейса 802.11n. 4. Технологии повышения производительности на MAC-подуровне 802.11n. 5. Спецификация IEEE 802.11ac.	2	1
	Лабораторные занятия	4	
	1. Лабораторная работа № 15 (Практическая подготовка) Обнаружение атак диссоциации с использованием ОС Linux.		
	2. Лабораторная работа № 16 Обнаружение атак диссоциации с использованием ОС Linux.		
Тема 4.6 Проектирование беспроводных сетей.	Содержание	6	1
	1. Этапы проектирования беспроводных сетей. 2. Сбор информации о клиентских устройствах. 3. Планирование производительности и зоны охвата беспроводной сети. 4. Скорость передачи данных и пропускная способность. 5. Использование антенн. 6. Оценка беспроводной линии связи.	2	
	Лабораторные занятия	4	
	1. Лабораторная работа № 17 (Практическая подготовка) Расчет беспроводной сети.		
	2. Лабораторная работа № 18 Расчет беспроводной сети.		
Тема 4.7 Развертывание беспроводной сети.	Содержание	6	1
	1. Проблемы развертывания беспроводных сетей. 2. Архитектуры беспроводных сетей. 3. Беспроводная распределительная система. 4. Обеспечение отказоустойчивости.	2	
	Лабораторные занятия	4	
	1. Лабораторная работа № 19 (Практическая подготовка) Настройка распределенной сети.		
	2. Лабораторная работа № 20 Настройка сегментации сети.		
Тема 4.8 Функции безопасности.	Содержание	4	1
	1. Аутентификация и конфиденциальность данных. 2. Виртуальные сети. 3. Защита от вторжений.	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Тематика самостоятельной работы		

	Составление реферата «Безопасность сетей Wi-Fi».		
Тема 4.9	Содержание	2	
Функции настройки и управления.	1.Технология APArray. 2.Технология кластеризации данных. 3.Управление точками доступа с использованием аппаратного беспроводного контроллера.	2	1
Консультации		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Всего:		116	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Практическая подготовка осуществляется в колледже и в следующем структурном подразделении СГУ:

- УЦИТ СГУ имени Н.Г. Чернышевского,

а также на приведенных ниже предприятиях и в организациях:

- АО «НПП «Контакт»;
- АО «КБПА»;
- АО «САЗ»;
- АО «НПП «Алмаз»;
- АО «Транспортное машиностроение»;
- ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе»;
- ООО «СЭПО-ЗЭМ»;
- ООО «Источник»;
- ООО «Роберт Бош Саратов»;
- ООО «НПФ «Вымпел»;
- ООО «Геофизмаш»;
- ООО «КАРСАР»;
- ООО «Бош ПауэрТулз»;
- АО «Саратовский полиграфический комбинат»;
- ООО Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельское опытно-конструкторское бюро «Сигнал» им. А.И. Глухарева;
- ЗАО «СПГЭС»;
- ООО Завод «Саратовгазавтоматика»;
- АО «КБ «Электроприбор»;
- Саратовское отделение ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»;
- ООО «ИНТЕРКАРА».

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории организации и принципов построения компьютерных систем.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска с мультимедийным проектором,
- персональный компьютер для преподавателя,
- несколько рабочих станций для проверки знаний студентов.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- компьютерные рабочие станции для работы студентов.