

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала РГУПС в г. Воронеж

О.А. Лукин

(подпись, Ф.И.О.)

« 22 » 06.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Электротехнические измерения

базовая подготовка

Специальность: 09.02.02 Компьютерные сети

Профиль: технический

Квалификация выпускника: техник по компьютерным сетям

Форма обучения: очная

Воронеж 2020 г.

Автор-составитель преподаватель высшей категории Грачева В.И.

(уч. звание, должность, Ф.И.О)

предлагает настоящую рабочую программу дисциплины

ОП.12 Электротехнические измерения

(код по учебному плану и название дисциплины)

в качестве материала для реализации основной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена филиала РГУПС в г. Воронеж и осуществления учебно-воспитательного процесса в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 № 803 Учебный план по основной образовательной программе – программе подготовки специалистов среднего звена утвержден директором филиала РГУПС в г. Воронеж от 22.06.2020.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании цикловой комиссии специальности 09.02.02 Компьютерные сети

Протокол №8 от 22.06.20г.

Председатель цикловой комиссии _____



(подпись)

Толубаева Л.А.

(Ф.И.О.)

Рецензент рабочей программы _____

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Электротехнические измерения

1.1 Область применения программы

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.02 Компьютерные сети.

Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина- общепрофессиональная входит в профессиональный цикл.

1.2 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен
уметь:

- классифицировать основные виды средств измерений;
- применять основные методы и принципы измерений;
- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;
- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
- применять методические оценки защищенности информационных объектов;

знать:

- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
- основные виды средств измерений и их классификацию;
- методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений;
- виды и способы определения погрешностей измерений;
- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
- влияние измерительных приборов на точность измерений;

методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности

- В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть общими компетенциями, включающими в себя способность:
- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности/
- В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:
- ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.
- ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.
- 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 3.4. Участвовать в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности компьютерной сети, выполнять восстановление и резервное копирование информации.

ПК 3.5. Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль оборудования после его ремонта.

ПК 3.6. Выполнять замену расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования, определять устаревшее оборудование и программные средства сетевой инфраструктуры.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 88 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 63 часов;

самостоятельной работы обучающегося- 25 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Электротехнические измерения

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	95
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	63
в том числе:	
практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
<i>Промежуточная аттестация –другие формы(тестирования)</i>	

2.2 Тематический план и содержание дисциплины ОП.12 Электротехнические измерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Государственная система обеспечения единства измерений	<i>16</i>	
Тема 1.1. Метрологические показатели средств измерений	Содержание учебного материала:	2	2
	Погрешности как характеристики средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Погрешность измерительного прибора. Погрешность измерений, класс точности прибора. Общие сведения об обработке результатов измерений.		
	<i>Практическая работа 1</i> Расчёт погрешностей измерения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач на определение погрешности измерений. Определение класса точности прибора. Интерактивные формы: Работа в малых группах	4	
Тема 1.2. Классификация измерительных приборов	Содержание учебного материала:	2	2
	Классификация электроизмерительных приборов по принципу действия, по классу точности, по роду тока, по влиянию электромагнитных полей и окружающей среды.		
	Цена деления, чувствительность прибора. Условные обозначения, наносимые на шкалу аналоговых электроизмерительных приборов. Классификация радиоизмерительных приборов.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Составление сводной таблицы: достоинства, недостатки, области применения измерительных приборов различных систем. Интерактивные формы:	4	

	Работа в малых группах		
Раздел 2.	Измерение тока, напряжения и мощности	<i>21</i>	
Тема 2.1. Амперметры и вольтметры. Многопредельные измерительные приборы	Содержание учебного материала	2	3
	Назначение измерителей тока и напряжения, классификация, требования к ним. Магнитоэлектрический измерительный механизм.		
	Расширение пределов измерения тока и напряжения. Влияние измерительных приборов на точность измерений.	2	
	<i>Практическая работа:2</i> Расчёт шунтов и добавочных резисторов Изучение магнитоэлектрического измерительного механизма	2	
	<i>Практическая работа:3</i> Изучение магнитоэлектрического измерительного механизма	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по расчету шунтов и добавочных сопротивлений. Интерактивные формы: Работа в малых группах	4	
Тема 2.2. Измерение мощности	Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Метод амперметра и вольтметра. Ваттметры. Принцип работы. Электродинамические и ферродинамические ваттметры	2	2
	Общие сведения о цифровых вольтметрах. Достоинства и недостатки. Аналого-цифровое преобразование сигнала. Структурные схемы и принцип работы цифровых вольтметров. Использование цифровых вольтметров различных типов. Промышленные образцы вольтметров.	2	
	<i>Контрольная работа по разделам 1,2</i>	1	
	<i>Практическая работа4</i> Измерение напряжений цифровыми вольтметрами.	2	
	<i>Практическая работа5</i> Измерение напряжений цифровыми вольтметрами.	2	

Раздел 3.	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов	10	3
Тема 3.1. Генераторы измерительных сигналов. Генераторы низкой частоты. Генераторы импульсов	Содержание учебного материала		3
	Назначение измерительных генераторов. Классификация по частотному диапазону и форме выходного сигнала. Виды модуляции в измерительных генераторах. Классификация генераторов низкой частоты. Общая структурная схема ГНЧ, назначение элементов. Промышленные образцы генераторов низкой частоты и их основные технические характеристики.	2	
	Разновидности ВЧ-генераторов. Типовая структурная схема ВЧ-генератора, назначение элементов, принцип работы. Установка заданной частоты, необходимого уровня напряжения несущего сигнала и требуемых параметров модуляции. Панели управления. Промышленные образцы измерительных ВЧ-генераторов; их основные технические характеристики. Классификация генераторов импульсов. Структурная схема. Назначение элементов, принцип работы. Регулировка амплитуды, длительности и частоты следования импульсов.	2	
	<i>Практическая работа 6</i> Изучение работы генератора гармонических колебаний	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка докладов на темы: «Генераторы шумовых сигналов», «Генераторы СВЧ-диапазона» Интерактивные формы: Дискуссия	4	
Раздел 4.	Исследование формы сигналов	16	
	Содержание учебного материала		

Тема 4.1. Универсальные осциллографы	Назначение осциллографа. Классификация осциллографов: назначение, краткая характеристика и области применения. Упрощенная структурная схема, краткая характеристика каналов X,Y и Z осциллографа. Развертка в осциллографе. Виды развертки: непрерывная линейная, непрерывная круговая, ждущая, разовая (однократная). Калибраторы осциллограмм. Принцип получения видимого изображения сигнала. Необходимость синхронизации, виды синхронизации. Ждущая развертка. Ее особенности и применение. Включение осциллографа в измерительную цепь. Основные технические характеристики осциллографа. Выбор осциллографа. Промышленные образцы электронных осциллографов.	2	3
	Практическая работа 7 Определение параметров развёртки осциллографа	2	
	Самостоятельная работа Включение осциллографа в измерительную цепь. Основные технические характеристики осциллографа. Выбор осциллографа. Промышленные образцы электронных осциллографов Подготовка докладов по теме 4.1 Интерактивные формы: Дискуссия	3	
Тема 4.2. Способы отсчета напряжения и временных интервалов электрических сигналов	Содержание учебного материала	2	
	Типы калиброванных шкал, масштабные коэффициенты при измерении напряжения и времени. Техника осциллографических измерений. Метод калиброванной шкалы, компенсационный метод, метод сравнения, метод задержанной развертки. Использование дифференциальных входов. Погрешности, возникающие при измерении. Методы уменьшения погрешностей.		
	Практическая работа 8 Измерение электронным осциллографом параметров непрерывных и импульсных сигналов.	2	

Тема 4.3. Двухканальные и двухлучевые осциллографы	Содержание учебного материала	2	3
	Понятие о многолучевых осциллографах и их отличительные особенности. Двухлучевые осциллографы: правила включения в схему измерения. Понятие о двухканальном осциллографе и его отличительные особенности; правила включения в схему измерения. Промышленные образцы двухлучевых и двухканальных осциллографов.		
	Самостоятельная работа обучающихся Составление сводной таблицы различных типов промышленных осциллографов Интерактивные формы: Дискуссия	3	
Раздел 5.	Измерение параметров сигналов	10	2
	Содержание учебного материала	2	
	Измерение частоты и временных интервалов: требования к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятие об эталонах частоты и времени. Цифровой частотомер. Структурная схема, принцип работы, назначение узлов. Измерение сдвига фаз: общие сведения о фазе и фазовых сдвигах. Методы измерения сдвига фаз и их краткая характеристика. Электронные методы измерения сдвига фаз. Автоматизированные методы измерения сдвига фаз. Технические характеристики перспективных фазометров.		
	Измерение искажений формы сигналов: характеристики искажений формы сигналов. Методы измерений искажения формы сигналов: аналоговые и цифровые. Автоматизация измерений характеристик искажений формы сигналов. Средства измерений нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерений характеристик искажений формы сигналов.		
	<i>Практическая работа 9</i> Решение практических задач на определение частоты, временных интервалов, сдвига фаз, параметров модулированных сигналов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		

	Метрологическое обеспечение средств измерений характеристик искажений формы сигналов. Принципы построения измерителей модуляции и их основные характеристики. Измерение параметров модулированных сигналов. Понятие о видах модуляции, коэффициенте амплитудной модуляции. Измерение коэффициента АМ с помощью осциллографа. Принципы построения измерителей модуляции и их основные характеристики. Интерактивные формы: Работа в малых группах	4	3
Раздел 6.	Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей и компонентов	17	
Тема 6.1 Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей.	Содержание учебного материала	2	
	Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, емкости, тангенса угла диэлектрических потерь, индуктивности и добротности.		
	Погрешности измерений. Цифровые мосты. Особенности резонансного метода измерения и область его применения. Измерение индуктивности, емкости и добротности резонансным методом. Куметр: структурная схема, принцип действия.	2	
	Самостоятельная работа Автоматизация измерений. Цифровые измерители добротности. Способы подключения измеряемого объекта к измерительной цепи. Интерактивные формы: Работа в малых группах	3	
Тема 6.2	Содержание учебного материала		

Измерение амплитудно-частотных характеристик	Амплитудно-частотные характеристики. Методы измерения параметров АЧХ. Структурная схема простейшего автоматического измерителя АЧХ, назначение элементов. Исследование высокочастотных колебаний. Автоматизация процессов измерения АЧХ.	2		
Тема 6.3 Измерение параметров полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала Классификация испытателей полупроводниковых приборов. Правила и методы измерения параметров полупроводниковых приборов. Визуальные способы исследования параметров полупроводниковых приборов. Промышленные образцы современных испытателей полупроводниковых приборов. Самостоятельная работа Подготовка к докладов по теме Полупроводниковые приборы.	2		
	Интерактивные формы: Дискуссия	2		
	<i>Практическая работа 10</i> Измерение параметров полупроводниковых приборов.	2		
Тема 6.4 Измерение параметров интегральных микросхем	<u>Содержание учебного материала</u> Особенности измерения параметров и характеристик ИМС. Организация измерений. Промышленные образцы современных измерителей, их краткая характеристика. Интерактивные формы: Дискуссия	2		
Раздел 7.	Автоматизация измерений	5		
Тема 7.1. Влияние измерительных приборов на точность измерений	Содержание учебного материала	2		
	Комплексное входное сопротивление прибора. Влияние коэффициента мощности, монтажа, напряжения, прогрева, пространственного расположения, температуры, формы сигнала и частоты на результат измерения. Выбор средства измерения. Методы подавления помех при измерениях. Выбор требуемой точности измерений.			

	Самостоятельная работа Подготовка сообщения по теме Средства измерения Интерактивные формы: Дискуссия	<i>1</i>	
Тема 7.2. Автоматизация измерений	Содержание учебного материала	2	
	Классификация автоматизированных средств измерений. Понятие о гибких измерительных системах, измерительно-вычислительных комплексах, контрольно-измерительных системах. Функции микропроцессорной системы. Условия применения и ограничения использования микропроцессоров. Компьютерно - измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика.		
Всего:		95	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Электротехнические измерения

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы дисциплины необходимо наличие кабинета «Электротехники и электроники».

Оборудование кабинета:

посадочные места по количеству обучающихся;
рабочее место преподавателя;
доска;

Электрораспределит. щитки - 2 шт;

Осциллограф ОДШ-3 - 3 шт;

Лабораторный стенд СОЭ-2 - 5 шт;

Лабораторный стенд ЛСЭ-2 - 4 шт;

Телевизор плазменный D 42 3D - 1 шт;

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Литература

Шишмарев, В.Ю. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учеб. для СПО / В.Ю.Шишмарев, В.А.Шанин. -1-е изд.-М.:Академия,2013.- 304с-www.academia-moscow.ru

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Электротехнические измерения

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, устного опроса, контрольной работы, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
• классифицировать основные виды средств измерений;	Текущий контроль в форме устных опросов и оценки ответов. Проверка практических работ, контрольная работа, тестирование.
• применять основные методы и принципы измерений;	
• применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;	
• применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;	
• применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;	
• применять методические оценки защищенности информационных объектов;	

Знать:	
• основные понятия об измерениях и единицах физических величин;	Текущий контроль в форме устных опросов и оценки ответов. Проверка практических работ, контрольная работа, тестирование. Проверка выполнения самостоятельной работы.
• основные виды средств измерений и их классификацию;	
• методы измерений;	
• метрологические показатели средств измерений;	
• виды и способы определения погрешностей измерений;	
• принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;	
• влияние измерительных приборов на точность измерений;	
• методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности	
• Компетенции: • ОК 1-9 • ПК 1.1, 1.5, 3.1-3.6	Текущий контроль в форме устных опросов и оценки ответов. Проверка практических работ, контрольная работа, тестирование. Выполнение самостоятельной работы.