

МИНОБРНАУКИ 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

Электротехнические измерения

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Профиль подготовки
технологический
Квалификация выпускника
техник по компьютерным системам
Форма обучения
очная

Саратов

2020

Разработчик: Федотова Т.Л.

Программа одобрена на заседании ЦК радиотехнических дисциплин
от «25» мая 2020 г. протокол № 9

Председатель ЦК радиотехнических дисциплин



Гришина С.В.

Директор колледжа радиоэлектроники
имени П. П. Яблочкова



О. В. Бреус

Заместитель директора по УР



Н. П. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, базовой подготовки.

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

Разработчик: Федотова Т.Л. - преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова СГУ.

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	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехнические измерения

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, базовой подготовки.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.

1.3 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен 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.

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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.

ПК 1.4 Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

ПК 2.2 Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.

ПК 3.1 Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 105 часов, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 70 часов,

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 35 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	105
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	70
В том числе:	
лабораторные занятия	20
практические занятия	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	35
в том числе:	
Работа с информационными источниками	7
Составление конспекта	26
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Электротехнические измерения

1	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект).	3	4
Содержание			
Введение	Основы метрологии и измерительной техники. Понятие об измерениях и единицах физических величин.	4	1
Раздел I Методы измерений и погрешности		11	
Содержание			
Тема 1.1. Классификация измерений	Понятие о прямых и косвенных измерениях. Метод непосредственной оценки и метод сравнения.	3	1
Содержание			
Тема 1.2. Погрешности измерений	Виды погрешностей. Понятие абсолютной погрешности, номинальной относительной погрешности, действительной относительной погрешностью, приведенной относительной погрешностью. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Обработка результатов многократных прямых и косвенных измерений (конспект).	6	
Тема 1.3. Виды средств измерений и их классификация	Содержание Понятие о средствах измерения. Классификация средств измерения. Понятие об аналоговых и цифровых измерительных приборах.	2	1

<p>Раздел 2 Виды средств измерений и их классификация</p>		22	
<p>Тема 2.1. Магнитоэлектрические измерительные механизмы</p>	<p>Содержание Конструкция и принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма. Особенности магнитоэлектрического измерительного механизма. Амперметры и вольтметры на основе магнитоэлектрического механизма. Лабораторная работа №1 Подготовка и поверка аналогового вольтметра (напряжение постоянного тока). Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Принцип действия выпрямительных приборов (конспект). Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Принцип действия самопишущих приборов (конспект).</p>	8	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p>
<p>Тема 2.2. Электромагнитные измерительные механизмы</p>	<p>Содержание Конструкция и принцип действия электромагнитного измерительного механизма. Особенности электромагнитного измерительного механизма. Амперметры и вольтметры на основе электромагнитного измерительного механизма. Лабораторная работа №2 Подготовка и поверка аналогового вольтметра (напряжение переменного тока).</p>	4	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Тема 2.3.</p>	<p>Содержание</p>	4	

<p>Электродинамические измерительные механизмы</p>	<p>Конструкция и принцип действия электродинамического измерительного механизма. Особенности электродинамического измерительного механизма. Амперметры и вольтметры на основе электромагнитного измерительного механизма. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Конструкция и принцип действия термоэлектрических приборов (конспект).</p>	<p>2 2</p>	<p>1 3</p>
<p>Тема 2.4 Метрологические показатели средств измерений</p>	<p>Содержание Классификация шкал. Основные показатели шкал. Лабораторная работа №3 Проверка тестера в режиме измерения сопротивлений. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Составление кроссворда по теме «Аналоговые электроизмерительные приборы»</p>	<p>6 2 2 2</p>	<p>1 2 3</p>
<p>Раздел 3 Цифровые измерительные приборы</p>		<p>4</p>	
<p>Тема 3.1. Особенности цифровых измерительных приборов</p>	<p>Содержание Принцип построения цифровых измерительных приборов. Аналого-цифровые преобразователи. Режимы работы и параметры цифровых измерительных приборов.</p>	<p>2 2</p>	<p>1</p>
<p>Тема 3.2 Цифровые вольтметры</p>	<p>Содержание Назначение и принцип действия цифрового вольтметра.</p>	<p>2 2</p>	<p>1</p>
<p>Раздел 4 Осциллограф</p>		<p>14</p>	

Тема 4.1. Назначение осциллографа	Содержание Назначение и классификация осциллографов. Устройство электронно-лучевой трубки.	2	1
Тема 4.2. Структурная схема осциллографа	Содержание Назначение канала вертикального отклонения луча. Назначение канала горизонтального отклонения луча. Лабораторная работа №4 Исследование гармонических сигналов с помощью осциллографа.	4	1 2
Тема 4.3. Виды разверток осциллографа	Содержание Применение непрерывной линейной развертки. Применение ждущей линейной развертки. Синхронизация развертки. Лабораторная работа №5 Измерение частоты повторения сигнала осциллографическими методами. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Режим круговой развертки (конспект). Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Измерение частоты методом фигур Лиссажу (конспект).	8 2 2 2 2	1 2 3 3
Раздел 5 Измерительные генераторы		24	
Тема 5.1. Низкочастотные генераторы сигналов	Содержание Устройство, принцип действия, характеристики, применение низкочастотного генератора. Лабораторная работа №6 Подготовка и проверка работы низкочастотного генератора.	4 2 2	1 2 2

<p>Тема 5.2. Высокочастотные генераторы сигналов</p>	<p>Содержание Устройство, принцип действия, характеристики, применение высокочастотного генератора. Лабораторная работа №7 Подготовка и проверка работы высокочастотного генератора. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Модуляция амплитуды и частоты сигнала (конспект).</p>	<p>6</p>	<p>1 2 2 3</p>
<p>Тема 5.3. Импульсные генераторы сигналов</p>	<p>Содержание Устройство, принцип действия, характеристики, применение импульсного генератора. Лабораторная работа №8 Подготовка и проверка работы генератора импульсов. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Измерительные генераторы специальной формы (реферат).</p>	<p>6</p>	<p>1 2 2 2</p>
<p>Тема 5.4. Генераторы шумовых сигналов</p>	<p>Содержание Устройство, принцип действия, характеристики, применение генератора шумовых сигналов. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Акустические излучатели и измерители шума и вибрации (реферат). Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Измерительные микрофоны и вибродатчики (конспект).</p>	<p>8</p>	<p>1 2 3 3</p>

<p>Раздел 6 Измерение параметров сигнала и цепей, влияние измерительных приборов на точность измерения</p>		16	
<p>Тема 6.1. Измерение силы тока</p>	<p>Содержание Общие сведения. Измерение силы постоянного тока. Измерение силы тока низких частот. Измерение силы тока высоких частот. Влияние амперметра на точность измерения.</p>	2	1
<p>Тема 6.2. Измерение напряжения</p>	<p>Содержание Общие сведения. Измерение постоянного напряжения. Компенсационные методы измерения. Влияние вольтметра на точность измерения. Лабораторная работа №9 Измерение параметров однополупериодного выпрямителя (диодного). Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Особенности измерения напряжения высоких частот (конспект).</p>	6	1 2 3
<p>Тема 6.3 Измерение мощности</p>	<p>Содержание Измерение мощности в цепях постоянного тока. Измерение мощности в цепях переменного тока Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Термисторный метод измерения мощности (реферат).</p>	4	1 3

	Содержание	4	
Тема 6.4. Измерение частоты и периода повторения сигнала	Определение частоты и периода сигнала. Устройство, принцип действия цифрового частотомера. Лабораторная работа №10 Измерение частоты повторения сигнала цифровым частотомером.	2	1
Раздел 7 Автоматизация электротехнических измерений		10	2
Тема 7.1. Информационно-измерительные системы	Содержание Понятие гибких измерительных систем, измерительно-информационных систем и их классификация. Необходимость автоматизации измерений.	4	1
Тема 7.2. Виртуальные приборы	Содержание Использование виртуальных осциллографов, генераторов, вольтметров. Каковы достоинства и недостатки виртуальных приборов. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Интеллектуальные измерительные системы (конспект).	6	1
	Всего:	105	2

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

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории электротехнических измерений.

Оборудование учебной лаборатории:

учебные рабочие места

лабораторные рабочие места

Технические средства обучения: амперметры и вольтметры (аналоговые и цифровые), осциллографы, измерительные генераторы (низкой, высокой частоты и импульсные), измерительные макеты.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет- ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник / З.А. Хрусталева. – М.: КНОРУС, 2018. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование).

Дополнительные источники:

1. Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник для студ. сред. проф. образования / В.А. Панфилов. – 3-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 288 с.

2. Сигов А.С. Электрорадиоизмерения: учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина; под ред. А.С. Сигова. - 3-е изд. - М.: ФОРУМ, 2018. - 384 с. – (профессиональное образование)

Интернет - ресурсы:

1 Издательство «Лань». Электронно - библиотечная система. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elanbook.com>

2Электронно - библиотечная система. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com>

3Электронно- библиотечная система. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<ul style="list-style-type: none"> - классифицировать основные виды средств измерений; - основные виды средств измерений; - применять основные методы и принципы измерений; - методы измерений; - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; - основные виды средств измерений и их классификацию; - применять генераторы шумовых сигналов; применять акустические излучатели; применять измерительные микрофоны и вибродатчики; - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы; - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - применять акустические излучатели, измерительные микрофоны и вибродатчики; - влияние измерительных приборов на точность измерений; - применять методические оценки защищенности информационных объектов; 	<ul style="list-style-type: none"> - понимание основные виды средств измерений; - воспроизведение основных методов и принципов измерений; - владеть методикой применения методов и средств обеспечения единства и точности измерений; - понимание аналоговые и цифровые измерительные приборы; - владеть методикой применения измерительных генераторов; - анализ генераторов шумовых сигналов; - оценка акустических излучателей; - владеть методикой применения измерительных микрофонов и вибродатчиков; - понимание методических оценок защищенности информационных объектов; - воспроизведение основных понятий об измерениях и единиц физических величин; - воспроизведение основных видов средств измерений; - владеть методикой определения метрологических показателей средств измерений; - понимание видов и способов определения погрешности измерения; - анализ принципов действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - владеть методикой измерения измерительных приборов на точность измерения;