МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ *государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Самарской области «Отрадненский нефтяной техникум»*

C=RU, O="ГБПОУ " "ОНТ""", CN= Бурлаков Ю_А_, E =ontzam@mail.ru

2023.05.01 14:22:51 +04'00'

УТВЕРЖДАЮ
Приказом № 210-о от 24 июня 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Электротехнические измерения

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

г.о. Отрадный, 2022 г.

ОДОБРЕНА
Цикловой комиссией НИТЦ
Протокол № 11 от «18» июня 2021 г.
Председатель ЦК
_____/ Абдарахманова Т.К.. /
(подпись) (Ф.И.О.)

Разработчик
_____ /Горбунова Н.А.
(подпись) (Ф.И.О.)
«16» июня 2021г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО), утвержденного Министерством образования и науки РФ от 28.07.14 № 849 по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

Разработчик:
Н.А.Горбунова, преподаватель ГБПОУ «ОНТ»

Эксперты:
Внутренняя экспертиза *Техническая экспертиза*
Т.А. Денисова, методист ВКК, ГБПОУ «ОНТ»

Содержательная экспертиза
О.А. Бердыева, председатель ЦК ЕНЦ и ПЦ 09.02.01, ВКК, ГБПОУ «ОНТ»

Внешняя экспертиза
Содержательная экспертиза
_____

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	5
2. Структура и содержание учебной дисциплины	7
3. Условия реализации учебной дисциплины	18
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	20
5. Приложение 1	21
6. Приложение 2	24
7. Приложение 3	26
8. Лист изменений и дополнений, внесённых в рабочую программу	27

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Электротехнические измерения

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО, утвержденного Министерством образования и науки РФ от 28.07.2014г., № 849 по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовая подготовка).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном образовании и профессиональной подготовке специалистов по профессиям наладчик компьютерных сетей и наладчик аппаратного и программного обеспечения. Опыт работы не требуется.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

дисциплина входит в профессиональный цикл.

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

Базовая часть

В результате освоения учебной 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, вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
- применять методические оценки защищенности информационных объектов. В результате освоения учебной 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. ***Вариативная часть – не предусмотрено.***

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и овладению профессиональными компетенциями (ПК) (Приложение 1):

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

ПК 2.2 Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных схем.
ПК 3.1 Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.
В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие компетенции (ОК) (Приложение 2):
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 для совершенствования 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.

1.4 Количество часов на освоение учебной дисциплины:
максимальной учебной нагрузки студента 84 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 56 часов;
самостоятельной работы студента 28 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**84**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**56**
в том числе:	
лабораторные занятия	14
практические занятия	-
контрольные работы	1
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа студента (всего)	**28**
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
Подбор материала из научных статей, сборников, журналов и специальной технической литературы для подготовки сообщения на занятия	2
Составить сообщение о Международных и Государственных эталонах основных физических величин в системе СИ Составить	2
таблицу: условные графические обозначения, наносимых на шкалу электромеханических приборов	2
Оценивание достоверности контроля и погрешности испытания	2
Подготовка доклада о погрешности цифровых вольтметров различных видов	2
Техническое описание органов настройки ГВЧ	2
Вычисление погрешности выпрямительных приборов	2
Описание назначения шунтов. Решение задач	2
Изучение интерфейса КАМАК и его возможности	2
Измерение переменного тока и напряжения	2
Измерение сопротивлений мостовым методом	2
Сравнительный анализ основных технических характеристик аналоговых и цифровых электронных вольтметров	2
Составить таблицу классификации осциллографа	
Поиск сообщений: применение осциллографов при обслуживании и ремонте бортовой аппаратуры	2
Форма промежуточной аттестации - дифференциальный зачет	1

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 Электротехнические измерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Государственная система обеспечения единства измерений		**14**	
Тема 1.1 Введение в дисциплину	Содержание учебного материала:	2	1
	1. Перспективы развития средств измерения в электронике 2. Значение электрорадиоизмерений в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы 3. Учебная литература		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов. Подбор материала из научных статей, сборников, журналов и специальной технической литературы для подготовки сообщений на занятии	2	
Тема 1.2 Понятие об измерениях и термины в теории практики измерений	Содержание учебного материала:	2	1
	1.Основные понятия теории измерений 2.Единица, системы единиц и эталоны 3.Свойства средств измерений и предъявляемое к ним требование		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	

	Самостоятельная работа студентов. Международные и Государственные эталоны основных физических величин в системе СИ	2	
Тема 1.3	Содержание учебного материала:	2	1

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)**	**Объем часов**	**Уровень освоения**
1	2	3	4
Понятие о единицах физических величин	1.Единица, системы единиц и эталоны 2.Свойства средств измерений и предъявляемое к ним требование 3.Точность характеристики средств измерений		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов	Не предусмотрено	
Тема 1.4 Комплексное входное и выходное сопротивление измерительных приборов и влияние сопротивлений на точность измерений	Содержание учебного материала	2	2
	1.Характеристики параметров линейных компонентов цепей 2.Комплексное соединение и эквивалентная схема линейных компонентов 3.Способ подключения измеряемого объекта к измерительной цепи		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов	Не предусмотрено	
Тема 1.5	Содержание учебного материала	2	2

Основные виды средств измерений и их классификация	1.Основные виды и назначения электроизмерительных приборов 2.Классификация измерительных приборов		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)**	**Объем часов**	**Уровень освоения**
1	2	3	4
	Самостоятельная работа студентов	Не предусмотрено	
Раздел 2. Методы и измерения		**10**	
Тема 2.1 Методы измерения и их краткая характеристика	Содержание учебного материала	2	2
	1. Методы непосредственной оценки при измерении напряжении тока 2. Метод косвенной оценки при измерении напряжения и тока		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов	Не предусмотрено	
Тема 2.2 Методические основы стандартизации измерений	Содержание учебного материала	2	2
	1.Основные понятия и определения в области стандартизации 2. Цели и задачи, виды и методы стандартизации		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	

	Практические занятия		
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов	Не предусмотрено	
Тема 2.3 Система обозначений измерительных приборов	Содержание учебного материала	2	2
	1. Основные обозначения, наносимые на электроизмерительные приборы 2. Классы точности средства измерения		
	Лабораторная работа № 1. Ознакомление с электроизмерительными приборами и измерениями электрических величин	2	
	Практические занятия	Не предусмотрено	

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)**	**Объем часов**	**Уровень освоения**
1	2	3	4
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов. Условные графические обозначения, наносимых на шкалу электромеханических приборов	2	
Раздел 3. Метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений.		**10**	
Тема 3.1 Погрешности как характеристика средств измерений. Виды погрешности	Содержание учебного материала	2	2
	1. Погрешность измерений. Классификация измерений 2. Систематические погрешности, случайные погрешности 3. Принципы описания и оценивание погрешности		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	

	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов. Оценивание достоверности контроля и погрешности испытания	2	
Тема 3.2 Погрешности измерительных приборов	Содержание учебного материала	2	2
	1. Виды погрешностей измерительных приборов 2. Предел измерений, точность измерений 3. Чувствительность измерительных приборов и постоянная величина прибора		
	Лабораторная работа № 2. Изучение электронного вольтметра постоянного тока на биполярных транзисторах	2	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)**	**Объем часов**	**Уровень освоения**
1	2	3	4
	Самостоятельная работа студентов. Погрешности цифровых вольтметров различных видов	2	
Раздел 4. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов		**14**	
Тема 4.1 Генераторы сигналов низкой частоты (ГНЧ)	Содержание учебного материала	2	2
	1. Классификация генераторов низкой частоты. Общая структурная схема ГНЧ 2. Основные этапы задающих параметров 3. Промышленные образцы ГНЧ и их основные технические характеристики		

	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов. Техническое описание органов настройки ГВЧ	2	
Тема 4.2 **Генератор сигналов ГВЧ**	Содержание учебного материала	2	2
	1. Разновидность ВЧ – генераторов. Типовая структурная схема ВЧ генератора 2. Назначение элементов ВЧ генератора и принцип его работы 3. ГВЧ с электронной настройкой и контролем параметров		
	Лабораторная работа № 3. Изучение измерительного генератора сигналов высокой частоты	2	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов. Вычисление погрешности выпрямительных приборов	2	

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)**	**Объем часов**	**Уровень освоения**
1	2	3	4
Тема 4.3 **Генераторы импульсных и шумовых сигналов**	Содержание учебного материала	2	2
	1. Классификация генераторов импульсов. Структурная схема 2. Назначение элементов ГИС, принципы их работы 3. Понятие о генераторах шумов, их назначение и применения		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	

	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов. Описание назначения шунтов	2	
Раздел 5. Автоматизация измерения		**6**	
Тема 5.1 Интерфейсы измерительных систем	Содержание учебного материала	2	1
	1. Классификация автоматизированных систем измерений 2. Понятия о гибких измерительных системах (ГИС), измерительно-вычислительных комплексах ИВК, и контрольно измерительных системах 3. Структура интерфейса, общая характеристика		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольная работа	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов. Изучение интерфейса КАМАК и его возможности	2	
Тема 5.2 Микропроцессоры средств измерений	Содержание учебного материала	2	2
	1.Функции микропроцессорной системы 2.Условия применения и ограничения использований МК 3.Компьютерное - предусмотрено измерительные системы: структура особенности,		

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)**	**Объем часов**	**Уровень освоения**
1	2	3	4
	общая характеристика		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	

	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов	Не предусмотрено	
Раздел 6. Измерение тока напряжения		**20**	
Тема 6.1 Измерение постоянного тока напряжения	Содержание учебного материала	2	2
	1. Измерение постоянного тока, включение прибора в цепь 2. Измерение постоянного напряжения требования к вольтметру 3. Добавочные резисторы. Расширение пределов расширения постоянного тока напряжения 4. Много предельные приборы (мультиметры и тестеры)		
	Лабораторная работа № 4. Измерение переменного тока и напряжения	2	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов Измерение переменного тока и напряжения	2	
Тема 6.2 Выпрямительные и термоэлектрические приборы	Содержание учебного материала	2	2
	1. Измерение переменного тока. Включение прибора в цепь для измерения переменного тока 2. Термоэлектрические приборы и их включения в измерительную цепь 3. Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты		
	Лабораторная работа № 5. Исследование измерительных выпрямителей	2	
	Практические занятия	Не	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения

1	2	3	4
		предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов. Измерение сопротивлений мостовым методом	2	
Тема 6.3 **Аналоговые электронные вольтметры**	Содержание учебного материала	2	2
	1. Классификация электронных вольтметров 2. Вольтметры переменного напряжения. Комбинированные вольтметры 3. Вольтметры дифференциальные и со стрелочными отсчетами		
	Лабораторная работа № 6. Изучение электронного омметра	2	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа	Не предусмотрено	
Тема 6.4 **Цифровые вольтметры**	Содержание учебного материала	1	2
	1. Общие сведения о цифровых вольтметрах их достоинства и недостатки 2. Структурные схемы и принцип работы цифровых вольтметров 3. Использование цифровых вольтметров различных типов		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	1	
	Самостоятельная работа студентов Сравнительный анализ основных технических характеристик аналоговых и цифровых электронных вольтметров	2	
Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)**	**Объем часов**	**Уровень освоения**

1	2	3	4
Раздел 7. Исследование форм сигналов, измерение параметров сигнала		**10**	
Тема 7.1 Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов в осциллографе	Содержание учебного материала	2	2
	1. Назначения осциллографа. Область их применения 2. Типы шкал, масштабные коэффициенты при измерении напряжения и времени 3. Компенсационный метод и метод сравнения		
	Лабораторная работа № 7. Наблюдение формы непрерывных и импульсных сигналов с помощью электронного осциллографа	2	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов. Классификация осциллографа	2	
Тема 7.2 Универсальные и двулучевые осциллографы	Содержание учебного материала	1	2
	1.Упращенная структурная схема краткая характеристика каналов осциллографа 2.Принцип получения видимого изображения сигналов 3.Двулучевые осциллографы, понятие о многолучевых осциллографах		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа студентов. Применение осциллографов при обслуживании и ремонте бортовой аппаратуры	2	
	Дифференциальный зачет	1	
	Всего:	**84**	

Для характеристики уровня усвоения 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории электротехнических измерений.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект наглядных пособий по дисциплине ОП.04 Электротехнические измерения;
- раздаточный материал для контроля знаний и умений обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Для преподавателей

1. В.И.Нефёдов, А.С.Сигов, В.К.Битюков и др. Электрорадиоизмерения: Учебник/ Под ред.профессора А.С.Сигова. – М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019, -384 с.
2.В.Ю.Шишмарёв, В.И.Шанин. Электрорадиоизмерения: Учебник для СПЛ – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 336 с.
3. Афанасьева Н.А. Электротехника и электроника / Афанасьева Н.А., Булат Л.П. – СПбГУНиПТ.: 2018.

Для студентов

1. В.И.Нефёдов, А.С.Сигов, В.К.Битюков и др. Электрорадиоизмерения: Учебник/ Под ред.профессора А.С.Сигова. – М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019, -384 с.
2.В.Ю.Шишмарёв, В.И.Шанин. Электрорадиоизмерения: Учебник для СПЛ – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 336 с.
3. Фарнасов Г.А. Электротехника, электроника, электрооборудование - Интермет Инжиниринг: 2018.

Дополнительные источники:

Для преподавателей

1. Б. И. Петленко Электротехника и электроника: Учебник для сред. проф. образования /Б. И. Петленко, Ю. М, Иньков, А. В. Крашенинников – Академия, 2020г.
2. Герасимов В.Г. Электротехника и электроника. Электромагнитные устройства и электрические машины (2-ая книга из 3-х) (2-е изд.). - М.: ООО «Торгово-Издательский Дом «Арис».: 2020г.

Для студентов

1. В.Ю.Шишмарёв. Электротехнические измерения: Учебник для сред. проф. образования – М.:Академия, 2019.-304 с. 2. В.А.Панфилов Электротехнические измерения: Учебник для сред. проф. образования – М.: ИЦАкадемия, 2013.-288 с.
3. З.А.Хрусталёва. Электротехнические измерения: Учебник.- М.: КноРус, 2019.-208 с.
4. П.К.Хромоин. Электротехнические измерения: Учебное пособие. – М.: Форум, 2013. -288с.
5. В.А.Долгов, В.М.Коневских и др. Справочник: Измерения в электронике. – М.: Энергоатомиздат, 1987, -512 с.

Интернет-ресурсы:

1.Курс лекций. Электротехнические измерения moodle.spsu.ru
2. Электротехнические измерения: учебник для студентов СПО/ В.Ю.Шишмарёв academiamoscow.ru
3. Основные понятия и определения в области стандартизации. https://studfiles.net.
4. Характеристики параметров линейных компонентов цепи. http://electricalschool.info
5. Характеристики параметров линейных компонентов цепи. http://kilouma.ru
6. Метод непосредственной оценки. https://infopedia.su
7. Основные понятия и определения в области стандартизации. https://studfiles.net

8. Генераторы сигналов. http://www.e-ope.ee
9. Интерфейсы измерительных систем. http://uchit.net, http://textarchive.ru, https://studwood.ru.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><th>Результаты обучения
(освоенные умения, усвоенные знания)</th><th>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</th></tr>
<tr><td colspan="2">Базовая часть:</td></tr>
<tr><td>Уметь:</td><td rowspan="19"><u>Формы контроля:</u>
- тестовый контроль;
- краткая самостоятельная работа; - устный зачет по изученной теме. <u>Виды контроля</u>
- текущий, тематический; - промежуточный; - итоговый.
<u>Методы контроля:</u>
- устная проверка;
- ответ на вопрос;
- фронтальная устная проверка (беседа); - письменная проверка (самостоятельная работа, работа с карточками – заданиями); - тест.
Оценка результатов обучения: Первый уровень (низкий) – действия на узнавание, распознавание и различие понятий (объектов изучения).
Второй уровень (удовлетворительный) – действия по воспроизведению учебного материала (объектов изучения) на уровне памяти.
Третий уровень – (средний) – действия по воспроизведению учебного материала (объектов изучения) на уровне понимания; описание и анализ действий с объектами изучения.
Четвертый уровень (достаточный) – действия по применению знаний в знакомой ситуации по образцу; объяснение сущности, объектов изучения; выполнение действий с четко обозначенными правилами. Применение знаний на основе обобщенного алгоритма для решения новой учебной задачи.
Пятый уровень (высокий) – действия по применению знаний в незнакомых, нестандартных ситуациях для решения качественно новых задач; самостоятельные действия по описанию, объяснению и преобразованию объектов изучения.</td></tr>
<tr><td>классифицировать основные виды средств измерения</td></tr>
<tr><td>применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений</td></tr>
<tr><td>применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;</td></tr>
<tr><td>применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы</td></tr>
<tr><td>применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибрации, измерительные микрофоны, вибродатчики</td></tr>
<tr><td>применять методические оценки защищенности информационных объектов</td></tr>
<tr><td>Знать:</td></tr>
<tr><td>основные понятия об измерениях и единицах физических величин</td></tr>
<tr><td>основные виды средства измерения и их классификацию</td></tr>
<tr><td>методы измерения</td></tr>
<tr><td>метрологические показатели средств измерений</td></tr>
<tr><td>виды и способы определения погрешностей измерений</td></tr>
<tr><td>принцип действий приборов формирования стандартных измерительных сигналов</td></tr>
<tr><td>влияние измерительных приборов на точность измерений</td></tr>
<tr><td>методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности</td></tr>
</table>

Вариативная часть – не предусмотрена

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК 1.4 Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности	
Уметь: - классифицировать основные виды средств измерения - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений	Лабораторная работа № 1. Ознакомление с электроизмерительными приборами и измерениями электрических величин
Знать: - основные понятия об измерениях и единицах физических величин - основные виды средства измерения и их классификацию	Содержание разделов и тем по дисциплине Основные понятия теории измерений Единица, системы единиц и эталоны Свойства средств измерений и предъявляемое к ним требование Разновидность ВЧ – генераторов. Типовая структурная схема ВЧ - генератора Назначение элементов ВЧ - генератора и принцип его работы ГВЧ с электронной настройкой и контролем параметров Классификация электронных вольтметров Вольтметры переменного напряжения. Комбинированные вольтметры Вольтметры дифференциальные и со стрелочными отсчетами
Самостоятельная работа студента	Международные и Государственные эталоны основных физических величин в системе СИ. Условные графические обозначения, наносимых на шкалу электромеханических приборов.
Уметь: - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы	Лабораторная работа № 2. Изучение электронного вольтметра постоянного тока на биполярных транзисторах Лабораторная работа № 3. Изучение измерительного генератора сигналов высокой частоты Лабораторная работа № 4. Измерение переменного тока и напряжения Лабораторная работа № 6. Изучение электронного омметра

Знать: - методы измерения - метрологические показатели средств измерений	Точность характеристики средств измерений Характеристики параметров линейных компонентов цепей Комплексное соединение и эквивалентная схема линейных компонентов Способ подключения измеряемого объекта к измерительной цепи Измерение постоянного тока, включение прибора в цепь Измерение постоянного напряжения требования к вольтметру Добавочные резисторы. Расширение пределов расширения постоянного тока напряжения. Многопредельные приборы (мультимеры и тестеры)

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	Измерение переменного тока. Включение прибора в цепь для измерения переменного тока Термоэлектрические приборы и их включения в измерительную цепь Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты Общие сведения о цифровых вольтметрах их достоинства и недостатки Структурные схемы и принцип работы цифровых вольтметров Использование цифровых вольтметров различных типов Назначения осциллографа. Область их применения Типы шкал, масштабные коэффициенты при измерении напряжения и времени. Компенсационный метод и метод сравнения
Самостоятельная работа студента	Оценивание достоверности контроля и погрешности испытания Погрешности цифровых вольтметров различных видов Изучение назначения шунтов Сравнительный анализ основных технических характеристик аналоговых и цифровых электронных вольтметров
ПК 2.2 Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем	
Уметь: - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибрации, измерительные микрофоны, вибродатчики	Лабораторная работа № 5. Исследование измерительных выпрямителей Лабораторная работа № 3. Изучение измерительного генератора сигналов высокой частоты

Знать: - виды и способы определения погрешностей измерений - принцип действий приборов формирования стандартных измерительных сигналов	Методы непосредственной оценки при измерении напряжении тока Метод косвенной оценки при измерении напряжения и тока Методы повторений и перечислений. Стратегия измерения Основные понятия и определения в области стандартизации Цели и задачи, виды и методы стандартизации Классификация генераторов низкой частоты. Общая структурная схема ГНЧ Основные этапы задающих Промышленные образцы ГНЧ и их основные технические характеристики Функции микропроцессорной системы Условия применения и ограничения использований МК Компьютерно - измерительные системы: структура особенности, общая характеристика
Самостоятельная работа студента	Вычисления погрешности выпрямительных приборов Описание органов настройки ГВЧ
ПК 3.1 Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов	
Уметь:	Лабораторная работа № 4. Измерение переменного тока и напряжения

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- применять методические оценки защищенности информационных объектов	Лабораторная работа № 7. Наблюдение формы непрерывных и импульсных сигналов с помощью электронного осциллографа

Знать: - влияние измерительных приборов на точность измерений - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности	Основные обозначения наносимые на электроизмерительные приборы Классы точности средства измерения Погрешность измерений. Классификация измерений Систематические погрешности, случайные погрешности Принципы описания и оценивание погрешности Виды погрешностей измерительных приборов Предел измерений, точность измерений Чувствительность измерительных приборов и постоянная величина прибора Классификация генераторов импульсов. Структурная схема Назначение элементов ГИС, принципы их работы Классификация автоматизированных систем измерений Понятия о гибких измерительных системах (ГИС), измерительно-вычислительных комплексах ИВК, и контрольно- измерительных системах Структура интерфейса, общая характеристика Понятие о генераторах шумов, их назначение и применения Упрощенная структурная схема краткая характеристика каналов осциллографа Принцип получения видимого изображения сигналов Двулучевые осциллографы, понятие о многолучевых осциллографах
Самостоятельная работа студента	Изучение интерфейса КАМАК и его возможности Измерение переменного тока и напряжения Измерение сопротивления мостовым методом Применение осциллографа при обслуживании и ремонте бортовой аппаратуры

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

НАЗВАНИЕ ОК	ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК (НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ)
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрировать интерес к будущей профессии. Выбор самого главного в пройденном материале и пересказ. Вопросно-ответная форма проведения занятий способствует умению сформулировать и поставить вопрос, высказать своё мнение.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Поиск решения новых проблем, при которых необходимо осуществление переноса знаний, комбинаций, преобразования способов деятельности с применением творческих способностей. Обосновывать выбор и применение методов и способов решения поставленных задач.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Поиск самостоятельного решения возникающих проблем в ходе выполнения лабораторных работ.
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Нахождение и использование информации для эффективного решения поставленных задач, для профессионального и личностного развития. Поиск необходимой информации для выполнения рефератов, подготовки сообщений.
ОК 5. Использовать информационнокоммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий. Поиск необходимой информации для подготовки сообщений, докладов в сети. Подготовка предложенных бланков документов, посредством прикладных программных средств.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Работать в групповом обсуждении. Аргументировано принимать и отвергать идеи, высказывать свою точку зрения. Оказание взаимопомощи при выполнении заданий лабораторной работы.
ОК 7. Брать на себя ответственности за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Оценивание продукта своей деятельности по заданным критериям. Анализ рисков (определение степени вероятности достижения цели) и обоснование достижимости результата. Работа студентов в группе по подготовке макета газеты, проекта на заданные темы с приложением их творческих способностей.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно	Поиск информации для сообщений сведений более детального характера по той или иной теме.

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

Название ОК	Технологии формирования ОК (на учебных занятиях)
планировать повышение квалификации.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Выполнение лабораторных работ на компьютерах различной комплектации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Основы метрологии	2	Дискуссия, анализ ситуаций, метод проектов	ОК 2 – 5 ПК 1.4
2.	Виды измерений	2	Групповая работа, эвристическая беседа	ОК 4-7 ПК 1.4
3.	Измерительные приборы	2	Дискуссия, метод проектов, групповая работа	ОК 3-7 ПК 1.4
4.	Генератор НЧ	2	Дискуссия, метод проектов, групповая работа, анализ ситуаций	ОК 3-7 ПК 1.4; 2.2
5.	Генератор ВЧ	2	Дискуссия, метод проектов, анализ ситуаций	ОК 3-5, 8-9 ПК 1.4; 2.2
6.	Техническая культура личности	2	Дискуссия, метод проектов, анализ ситуаций	ОК 3-5,8 ПК 1.4
Максимальная учебная нагрузка		84		
Обязательная учебная нагрузка		56		
Количество часов использования активных и интерактивных форм и методов обучения		12		
% использования активных и интерактивных форм и методов обучения от обязательной учебной нагрузки		21,4 %		

8. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№	№ страницы	Результаты актуализации	Дата актуализации	Подпись разработчика