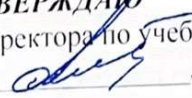
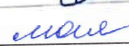


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»)
Таврический колледж
(структурное подразделение)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе
 Л. С. Кучер
« 12 »  2017 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 04 Электротехнические измерения

2017 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России 28 июля 2014 г. №849), включая совокупность требований, обязательных при реализации программы подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ) по направлению подготовки 09.0.00 Информатика и вычислительная техника специальности: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Организация-разработчик: Таврический колледж (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»

Разработчик: Соловьев Валерий Иванович, преподаватель

Рассмотрено и утверждено на заседании выпускающей методической комиссии 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

от « 12 » июне 2017 г.

протокол № 5

Председатель  В.И. Соловьев

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 04. Электротехнические измерения

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина ОП 04. Электротехнические измерения входит в профессиональный цикл, раздел общепрофессиональных дисциплин.

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

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **96** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **64** часа;

самостоятельной работы обучающегося **32** часа.

1.5. Результаты освоения программы учебной дисциплины:

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися

1. общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.

2. профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лабораторные работы	-
практические занятия	30
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
<i>Итоговая аттестация в форме диф. зачет</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины, Электротехнические измерения

Наименование разделов и тем	1	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	2	Объем часов	3	Уровень освоения	4
Раздел 1. Основные сведения о метрологии.							
Тема 1.1. Понятие об измерениях и погрешностях измерений.	Содержание учебного материала						
	1	Понятие об измерениях. Прямые, косвенные, совокупные измерения. Меры обеспечения единства измерений. Основные виды средств измерений и их классификация. Методические основы стандартизации измерений. Погрешность как характеристика средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Погрешность измерительного прибора. Общие сведения об обработке результатов измерений.		4		1	
	Практические работы						
	Расчёт погрешностей измерения						
Тема 1.2. Классификация измерительных приборов.	Самостоятельная работа обучающихся						
	Выполнение реферата по теме: «Меры и эталоны электрических величин».						
	Содержание учебного материала						
	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. Общее устройство электроизмерительных приборов. Принцип действия. Основные элементы конструкции. Приборы электромагнитной, магнитоэлектрической, электродинамической и индукционной систем. Область применения, достоинства и недостатки.		2		1	
Раздел 2. Измерение тока, напряжения и мощности	Практические работы						
	Изучение системы обозначений измерительных приборов.						
	Изучение принципа действия измерительных механизмов различных систем.						
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление таблицы классификации электроизмерительных приборов. Составление опорного конспекта по теме: «Цена деления, чувствительность прибора».						
				4	2		
				2	3		

Тема 2.1. Амперметры и вольтметры постоянного и переменного тока.	Содержание учебного материала			
	3	Измерение постоянного тока. Включение прибора в цепь для измерения тока. Расширение пределов измерения приборов по току. Шунты. Измерение постоянного напряжения. Расширение пределов измерения приборов по напряжению. Добавочные резисторы. Измерение переменного тока. Включение прибора в цепь для измерения переменного тока и требования к нему. Измерения переменного напряжения. Включение прибора в цепь для измерения переменного напряжения.	2	1
	Практические работы Расчёт шунтов. Расчёт добавочных резисторов.		4	2
Тема 2.2. Электронные и цифровые вольтметры	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач по расчету шунтов и добавочных сопротивлений.		2	3
	Содержание учебного материала			
	4	Классификация электронных вольтметров. Структурная схема, назначение и взаимодействие блоков электронного вольтметра. Область применения. Достоинства и недостатки. Классификация цифровых вольтметров. Двоичная система счисления. Цифровые измерительные приборы подразрядного уравнивания. Время-импульсные и частотно-импульсные цифровые измерительные приборы. Область применения. Достоинства и недостатки.	2	1
Тема 2.3. Измерение мощности в цепях постоянного и тока промышленной частоты.	Практические работы Структурная схема цифровых вольтметров. Измерение силы электрического тока при помощи мультиметра. Измерение электрического напряжения при помощи мультиметра.		6	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Современные цифровые вольтметры.		2	3
	Содержание учебного материала			
Раздел 3.	5	Особенности измерения мощности. Измерение мощности в цепях постоянного тока. Измерение мощности в цепях переменного тока промышленной частоты. Метод амперметра и вольтметра. Электродинамические ваттметры. Технические характеристики. Структурная схема.	6	1
	Практические работы Измерение электрической мощности прямым и косвенным методом.		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Составление опорного конспекта по теме: «Конструктивное выполнение ваттметров.» «Составление схем измерения мощности прямым и косвенным способами».		4	3
Раздел 3.				

Приборы формирования стандартных измерительных сигналов			
Тема 3.1. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	Содержание учебного материала		
	6	4	1
	Измерительные трансформаторы тока. Включение измерительных трансформаторов тока в измеряемую цепь. Включение электроизмерительных приборов во вторичную обмотку трансформаторов тока. Техника безопасности при работе во вторичных цепях измерительных трансформаторов тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Включение измерительных трансформаторов напряжения в измеряемую цепь. Включение электроизмерительных приборов во вторичную обмотку трансформаторов напряжения. Техника безопасности при работе с измерительными трансформаторами напряжения.		
Тема 3.2. Генераторы измерительные.	Самостоятельная работа обучающихся Составление опорного конспекта по теме: «Включение измерительных трансформаторов напряжения в измеряемую цепь».		
	7	4	1
	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. Разновидности ВЧ - генераторов. Типовая структурная схема ВЧ - генератора, назначение элементов, принцип работы. Классификация генераторов импульсов. Структурная схема. Назначение элементов. Принцип работы.		
Раздел 4. Исследование формы сигналов	Самостоятельная работа обучающихся Составление опорного конспекта по теме: «Виды модуляции в измерительных генераторах».		
		2	3
	Содержание учебного материала		
Тема 4.1. Электронно-лучевые осциллографы			
	8	2	1
Тема 4.2.	Содержание учебного материала		

Способы отсчета напряжений и временных характеристик	9	Техника осциллографических измерений. Погрешности, возникающие при измерении. Методы уменьшения погрешности.	2	1
	Практические работы			
	Изучение цифрового осциллографа. Определение временных характеристик сигнала. Определение временных характеристик сигнала.			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Раздел 5. Измерение параметров сигналов	Составление опорного конспекта по теме: «Цифровые осциллографы на базе персонального компьютера».			
	Содержание учебного материала			
Тема 5.1. Измерение фазового сдвига и частоты.	10	Измерение частоты и временных интервалов: требования к точности измерения частоты. Виды частотоизмерительных приборов. Измерения частоты методом сравнения. Электронно-счетные частотометры: упрощенная структурная схема, назначение элементов. Измерение сдвига фаз: общие сведения о фазе и фазовых сдвигах. Методы измерения сдвига фаз и их краткая характеристика.	2	1
Раздел 6. Измерение параметров и характеристик электротехнических цепей и компонентов				
	Содержание учебного материала			
	11	Измерение параметров компонентов R, L, C. Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Способы подключения измеряемого объекта к измерительной цепи. Правила и методы измерения параметров полупроводниковых приборов.	2	1
	Практические работы			
Тема 6.1. Измерение параметров компонентов R, L, C.	Измерение сопротивления косвенным методом. Измерение емкости и индуктивности косвенным методом.			
	Самостоятельная работа обучающихся Составление опорного конспекта по теме: «Правила и методы измерения параметров полупроводниковых приборов.».			
Раздел 7.				

Автоматизация измерений				
Тема 7.1. Автоматизация измерений.	Содержание учебного материала			
	13	Классификация автоматизированных средств измерений. Понятие о гибких измерительных системах, измерительно-вычислительных комплексах, контрольно-измерительных системах. Использование электрических методов для измерения неэлектрических величин. Телеизмерения. Структурная схема телеизмерений. Преобразователи электрических сигналов в системе телеизмерений. Современный уровень электротехнических измерений. Многофункциональные микропроцессорные приборы контроля, измерения, учета, записи и хранения параметров электрических величин. Знакомство с перспективами на новые измерительные приборы.	4	1
	Самостоятельная работа обучающихся Составление опорных конспектов по темам: «Автоматизация измерений. Телемеханика. Телеизмерения». Составление опорных конспектов по темам: «Современный уровень электротехнических измерений»			3
Диф. зачет			2	
Всего:			96	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории электротехнических измерений.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- лабораторный инвентарь;
- комплект учебно-методической документации.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для СПО / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 250 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10690-9.
2. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 1: учебник для СПО / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 292 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10694-7.
3. Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений: учеб. пособие для СПО / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов; под общ. ред. Е. А. Степановой. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 95 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10715-9.

Дополнительные источники:

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для СПО / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 234 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2.
2. Метрология. Теория измерений: учебник для СПО / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 167 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08652-2.

3. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин: учеб. пособие для СПО / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 103 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3.

Интернет-ресурсы:

1. Информационный ресурс по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kipia.info>, свободный. (27 февраля 2017)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Результаты освоения программы учебной дисциплины
уметь:		
классифицировать основные виды средств измерений;	Устный опрос	ОК 2. ОК 8. ОК 9. ПК 1.4. ПК 3.1.
применять основные методы и принципы измерений;	Наблюдение за выполнением практических работ №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	ОК 2. ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 9. ПК 1.4. ПК 2.2.
применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;	Наблюдение за проведением измерений на практических работах №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 Проведение выбора электроизмерительных приборов согласно поставленной задаче	ОК 1., ОК 2. ОК 3. ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 9. ОК 10. ПК 1.4. ПК 2.2. ПК 3.1.
применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;	Наблюдение за выполнением практических работ №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10.	ОК 2. ОК 3. ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 9. ПК 1.4. ПК 2.2.
применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;	Наблюдение за качеством выполнения студентами задания.	ОК 2. ОК 3. ОК 6. ОК 10. ПК 1.4. ПК 3.1.
применять методические оценки	Наблюдение за	ОК 2.

защищенности информационных объектов;	выполнением студентами задания на занятии.	ОК 3. ОК 5. ОК 10. ПК 1.4. ПК 3.1.
знать:		
основные понятия об измерениях и единицах физических величин;	Оценка по результатам тестирования	ОК 1. ОК4. ОК 8. ПК 3.1.
основные виды средств измерений и их классификацию;	Устный опрос	ОК4. ОК 8. ОК 9. ПК 1.4. ПК 3.1.
методы измерений;	Устный опрос	ОК4. ОК 9. ПК 1.4. ПК 3.1.
метрологические показатели средств измерений;	Устный опрос	ОК4. ОК 8. ОК 9. ПК 1.4.
виды и способы определения погрешностей измерений;	Устный опрос	ОК 5. ПК 1.4. ПК 3.1.
принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;	Наблюдение за выполнением студентами задания на занятии.	ОК4. ПК 1.4. ПК 3.1.
влияние измерительных приборов на точность измерений;	Наблюдение за выполнением практических работ №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 9. ПК 1.4. ПК 2.2. ПК 3.1.
методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности	Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией	ОК4. ОК 5. ОК 8. ОК 9. ПК 1.4. ПК 3.1.