

РЫЛЬСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

по специальности среднего профессионального образования

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рыльск 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовой подготовки), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 28.07.2014 г. №849.

Организация разработчик: Рыльский авиационный технический колледж — филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА)

Программу составил:

Скребнев П. В., преподаватель Рыльского АТК – филиала МГТУ ГА

Рецензент:

Космынин Д.О., преподаватель Рыльского АТК — филиала МГТУ ГА

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии РТОП.

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2022 г.

Председатель цикловой комиссии РТОП _____ Космынин Д.О.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа.

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2022 г.

Методист _____ Селезнёва А.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 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.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина **ОП. 04 Электротехнические измерения** относится к циклу общепрофессиональных дисциплин ППССЗ

1.3. Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

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 и вибрации, 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.

Перечень формируемых компетенций:

Общие компетенции (ОК):

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.

Профессиональные компетенции (ПК):

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 учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 90 часов, в том числе:
обязательная аудиторная учебная нагрузка 60 часов,
самостоятельная работа обучающегося 90 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)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60
в том числе:	
лекции	40
лабораторные работы	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	30
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта в 4 семестре	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основные понятия об измерениях и единицах физических величин		16	
Тема 1.1. Введение. Метрология, метрологические службы	Содержание учебного материала	2	
	Дисциплина «Электротехнические измерения», её роль и место в профессиональной подготовке специалистов. Краткий исторический обзор развития электротехнических измерений. Современный уровень развития измерений. (урок- визуализация)	2	<i>I</i>
	Самостоятельная работа студента	1	
	Подготовить доклад по теме «Электроизмерительные приборы».	1	
Тема 1.2. Физическая величина	Содержание учебного материала	2	
	Понятие физической величины. Система физических величин. Единицы физических величин (основные, дополнительные, производные). Образование кратных и дольных единиц. Абсолютные и относительные уровни и их использование при измерениях. (урок- дискуссия)	2	<i>I</i>
	Самостоятельная работа студента	1	
	Подготовить доклад по теме «Причины возникновения погрешностей»	1	
Тема 1.3. Методы измерений	Содержание учебного материала	2	
	Определение и сущность электрорадиоизмерений. Виды измерений. Основные методы измерений и их классификация. Мостовой метод измерений. (урок- визуализация)	2	<i>I</i>
	Самостоятельная работа студента	1	
	Подготовить доклад по теме «Цифровые мосты»	1	
Тема 1.4. Основные виды средств измерений и их классификация	Содержание учебного материала	2	
	Средства измерений. Основные виды средств измерений, их классификация. Меры, преобразователи, приборы установки и системы. Метрологические показатели средств измерений.	2	<i>I</i>
	Самостоятельная работа студента	1	
	Подготовить реферат по теме «Стандарты частоты и времени»	1	
Тема 1.5. Виды и способы определения погрешностей измерений	Содержание учебного материала	2	
	Погрешность измерений и их классификация. Оценка погрешностей измерений. Погрешность измерительных приборов. Основные, дополнительные и их оценка. Погрешности при косвенных измерениях. Статическая оценка измерений. Обработка результатов многократных измерений. (урок- визуализация)	2	<i>I</i>
	Самостоятельная работа студента	2	
	Работа с дополнительной литературой и Интернет ресурсами. Решение задач.	2	
Раздел 2. Электромеханические и радиотехнические измерения		74	
Тема 2.1. Измерение тока	Содержание учебного материала	2	
	Приборы группы А, назначение, классификация. Измерение тока в цепях постоянного и переменного тока. Расширение пределов. Приборы, используемые для измерения тока звуковой частоты.	2	<i>I</i>

Тема 2.2. Измерения напряжения в цепях постоянного тока	Самостоятельная работа студента	1	
	Работа с технической документацией: инструкциями, технологическими методиками, правилами измерения электрических величин.	1	
	Содержание учебного материала	2	
	Приборы группы В, назначение и классификация. Измерение постоянного напряжения. Расширение пределов измерения. Принцип построения много -предельных вольтметров. Акустические излучатели. (урок- визуализация)	2	1
	Самостоятельная работа студента	1	
Тема 2.3 Измерение напряжения в цепях переменного тока	Работа с технической документацией: инструкциями, технологическими методиками, правилами измерения электрических величин.	1	
	Содержание учебного материала	2	
	Измерение переменного напряжения. Измерители напряжения звуковой частоты. Принцип построения вольтметров детекторной системы. Измерительные микрофоны (урок- визуализация)	2	2
	Лабораторные работы	6	
	Измерение напряжения и сопротивления прибором типа Ц... (тренинг)	2	2
	Проверка вольтметров. (тренинг)	2	2
	Измерение напряжения и сопротивления прибором В7-17. (тренинг)	2	2
	Самостоятельная работа студента	4	
	Работа с дополнительной литературой и Интернет ресурсами, изучение построения вольтметров детекторной системы. Подготовка к защите лабораторных работ.	4	
	Содержание учебного материала	2	
	Приборы типа М, назначение, классификация. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Вибродатчики.	2	1
Тема 2.4. Измерение мощности	Самостоятельная работа студента	1	
	Работа с технической документацией: инструкциями, технологическими методиками, правилами измерения электрических величин.	1	
	Содержание учебного материала	2	
	Цифровые приборы. Достоинства, недостатки, применение. Принцип построения цифровых вольтметров с число-импульсным кодированием. Структурная схема. Технология работы с цифровым прибором В7-16.	2	1
	Лабораторные работы	2	
Тема 2.5. Влияние измерительных приборов на точность измерений	Измерение напряжения и сопротивления цифровым вольтметром В7-16. (тренинг)	2	2
	Самостоятельная работа студента	2	
	Работа с дополнительной литературой и Интернет ресурсами с целью изучения достоинств, недостатков и применения цифровых приборов.	2	
	Содержание учебного материала	8	
Тема 2.6. Принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов	Приборы группы Г, назначение, классификация. Генератор Г3-34, назначение, основные технические характеристики. Принцип работы по структурной схеме. Технология работы с прибором Г3-34. (урок- визуализация)	2	1
	Генератор высокочастотных сигналов Г4-102. Назначение. Основные технические характеристики. Принцип работы по структурной схеме. Технология работы с прибором Г4-102. (урок- визуализация)	2	1

Тема 2.7. Исследование формы сигналов	Генератор импульсных сигналов Г5-54. Назначение, основные технические характеристики. Принцип работы по структурной схеме. Технология работы с прибором Г5-54 (урок- визуализация)	2	1
	Генератор шумовых сигналов Г3-32. Назначение. Основные характеристики. Принцип работы по структурной схеме. Измерители шума и вибрации.	2	1
	Лабораторные работы	8	
	Ознакомление с генератором Г3-34. (тренинг)	2	2
	Ознакомление с генератором Г4-102.	2	2
	Ознакомление с генератором Г5-54.	2	2
	Измерение параметров полупроводниковых приборов.	2	2
	Самостоятельная работа студента	8	
	Работа с дополнительной литературой и Интернет ресурсами. Подготовка к защите лабораторных работ.	8	
	Содержание учебного материала	6	
	Приборы группы С, назначение, классификация. Принцип построения электронных осциллографов. (урок- визуализация)	2	1
	Электронный осциллограф С1-68. Назначение и основные технические характеристики. Структурная схема.	2	1
	Принцип работы осциллографа С1-68 по структурной схеме. Цифровые осциллографы.	2	1
	Лабораторные работы	2	
Ознакомление с электронным осциллографом С1-68. (тренинг)	2	2	
Самостоятельная работа студента	3		
Работа с основной и дополнительной литературой, и Интернет ресурсами. Подготовка к защите лабораторных работ.	3		
Содержание учебного материала	4		
Тема 2.8. Изучение параметров сигналов	Приборы группы Ч. Общие сведения. Классификация. Основные методы измерения частоты. Метод дискретного счета. (урок- визуализация)	2	1
	Электронно-счетный частотомер Ч3-34. Назначение, основные технические характеристики. Принцип работы по структурной схеме. Измерение периода повторения и длительности импульсов электронно-счетным частотомером Ч3-34. (урок- визуализация)	2	1
	Лабораторные работы	2	
	Проверка точности градуировки частоты генератора Г4-102 электронно-счетным частотомером Ч3-34. (тренинг)	2	2
	Самостоятельная работа студента	2	
	Работа с основной и дополнительной литературой, и Интернет ресурсами. Подготовка к защите лабораторных работ.	2	
	Содержание учебного материала	2	
Тема 2.9. Методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности	Классификация автоматизированных средств. Стандартные интерфейсы. Микропроцессорные средства измерений. Компьютерно-измерительные системы. Методические оценки защищенности информационных объектов. (урок- визуализация)	2	1
	Самостоятельная работа студента	2	
	Работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	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)

При самостоятельной работе студент использует ресурсы библиотеки и интернета.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории и лаборатории «Электротехнических измерений».

Оборудование учебной аудитории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- АРМ преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- демонстрационные образцы измерительных приборов.

Технические средства обучения:

- АРМ преподавателя;
- подключение к сети интернет.

Оборудование лаборатории:

АРМ преподавателя;

- посадочные места по количеству обучающихся;
- лабораторные стенды и оборудование, обеспечивающие проведение лабораторных работ.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Доступ к книге Аминев, А. В. Измерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Аминев, А. В. Блохин ; под общей редакцией А. В. Блохина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 223 с.
2. Доступ к книге Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с.
3. Доступ к книге Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 259 с.
4. Доступ к книге Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 1 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 292 с.
5. Доступ к книге Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 2 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 232 с.

6. Доступ к книге Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 103 с.
7. Доступ к книге Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 377 с.

Дополнительные источники:

1. В.И. Нефедов А.С. Сигов Электрорадиоизмерения. Москва. Форум-ИНФРА ,2005 г.
2. В.И. Нефедов Метрология и электрорадиоизмерения. Москва. Высшая школа, 2001 г.
3. Б.В. Дворяшин Метрология и радиоизмерения. Москва. АСАДЕМА 2005 г.
4. В.Ю. Шишмарев Средства измерений» Москва. Издательский центр «Академия» 2006 г.
5. Шишмарев В. Ю. Электротехнические измерения. Форум, Академия 2014 г.
6. Хромоин П. Электротехнические измерения. М. ФОРУМ 2011г.
7. Лабковская Р. Я. Метрология и электрорадиоизмерения. Учебное пособие. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013г.

Интернет-ресурсы:

1. Российское образование: Федеральный портал. URL : <http://www.edu.ru/>
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/library>
3. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ. URL: <http://www.mon.gov.ru>
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме опроса.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачёта.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:	
классифицировать основные виды средств измерений	- наблюдение за выполнением лабораторных работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным работам.
применять основные методы и принципы измерений	- наблюдение за выполнением лабораторных работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным работам.
применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений	- наблюдение за выполнением лабораторных работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным работам.
применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы	- наблюдение за выполнением лабораторных работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным работам.
применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибрации, измерительные микрофоны, вибродатчики	- наблюдение за выполнением лабораторных работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным работам.
применять методические оценки защищенности информационных объектов	- наблюдение за выполнением лабораторных работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным работам.
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:	
основные понятия об измерениях и единицах физических величин	- оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - проверка индивидуальных заданий; - оценка выполнения практических работ; - дифференцированный зачет.
основные виды средств измерений и их классификацию	- оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - проверка индивидуальных заданий; - оценка выполнения практических работ; - дифференцированный зачет.

методы измерений	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - проверка индивидуальных заданий; - оценка выполнения практических работ; - дифференцированный зачет.
метрологические показатели средств измерений	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - проверка индивидуальных заданий; - оценка выполнения практических работ; - дифференцированный зачет.
виды и способы определения погрешностей измерений	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - проверка индивидуальных заданий; - оценка выполнения практических работ; - дифференцированный зачет.
принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - проверка индивидуальных заданий; - оценка выполнения практических работ; - дифференцированный зачет.
влияние измерительных приборов на точность измерений	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - проверка индивидуальных заданий; - оценка выполнения практических работ; - дифференцированный зачет.
методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - проверка индивидуальных заданий; - оценка выполнения практических работ; - дифференцированный зачет.