

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор Рыльского АТК –
филиала МГТУ ГА
Милюкин А.М.
«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

по специальности среднего профессионального образования

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Рыльск 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 07.12.2017 г. №1196.

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

Программу составил:

Бедрик Н.В., преподаватель Рылского АТК - филиала МГТУ ГА

Залунина М.А., преподаватель Рылского АТК - филиала МГТУ ГА

Рецензент:

Коростелев А.Н. , преподаватель Рылского АТК - филиала МГТУ ГА

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии электросветотехнических дисциплин.

Протокол № _____ от _____ 2023 г.

Председатель цикловой комиссии ЭСТД: _____ Коростелев А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа

Протокол № ____ от _____ 2023 г.

Методист: _____ Селезнева А.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.1-ПК2.3, ПК3.1-ПК3.3, ПК4.1-ПК4.4.	<ul style="list-style-type: none"> - использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; - приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; - применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов. - подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; - правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; 	<ul style="list-style-type: none"> - задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; <p>формы подтверждения качества.</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; - основные законы электротехники; - основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - параметры электрических схем и единицы их измерения; - принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; - принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов; - свойства проводников, электроизоляционных, магнитных материалов; - способы получения, передачи и использо-

	<ul style="list-style-type: none"> - собирать электрические схемы; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы. 	<ul style="list-style-type: none"> вания электрической энергии; - устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; - характеристики и параметры электрических и магнитных полей.
--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	139
в том числе:	
теоретическое обучение	70
практические занятия	60
Промежуточная аттестация 5 семестр - экзамен	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
Раздел 1. Метрология, стандартизация и сертификация		
Тема 1.1 Метрология	Содержание учебного материала	12
	1 Введение. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация», ее роль и место в профессиональной подготовке специалистов. Содержание дисциплины. Современное состояние и перспективы развития метрологии, стандартизация и сертификация, цели, задачи. (Лекция-дискуссия)	2
	2 Основные понятия и определения. Общие сведения. Физические величины и их системы единиц. Понятие видов и методов измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений.	2
	3 Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений. Общие сведения. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Государственная метрологическая служба РФ. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц. Международные метрологические организации.	2
	4 Государственный метрологический контроль и надзор. Общие сведения. Государственные испытания средств измерения (поверка, калибровка и метрологическая экспертиза). Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования. Сертификация средств измерений.	2
	Практические занятия	
	1 Практическая работа №1. Измерение физических величин различными измерительными приборами. (Тренинг)	2
2 Практическая работа №2. Определение качества и погрешности измерений. (Тренинг)	2	
Тема 1.2 Стандартизация	Содержание учебного материала	16
	1 Основные термины и определения в области стандартизации и управления качеством. Возникновение и развитие стандартизации. Виды стандартизации и стандартов. Международные стандарты качества. Международная и региональная стандартизация, Межгосударственная стандартизация в СНГ. Международные организации. Всемирные организации. Европейские организации. Стандартизация в СНГ.	2
	2 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Система стандартизации. Цели, задачи и основные принципы стандартизации. Концепция национальной системы стандартизации и её совершенствование. Финансирование ГСС.	2
	3 Качество продукции, показатели качества и методы их оценки. Сущность качества. Общая характеристика требований. Оценка качества, вычисление определенных интегралов. (Лекция-дискуссия)	2
	4 Испытание и контроль продукции. Цели и задачи. Виды испытаний и контроля. Способы испытаний и контроля. Технологическое обеспечение качества, система качества. Процессы жизненного цикла продукции. Система качества. (Лекция-дискуссия)	2
	Практические занятия	
	1 Практическая работа №3. Получение практических навыков по применению методов оценки качества электрооборудования. (Тренинг)	4
2 Практическая работа №4. Испытание и контроль качества электрооборудования.	4	
Тема 1.3 Сертификация	Содержание учебного материала	12
	1 Системы сертификации. Понятие о сертификации. Законодательная база сертификации. Системы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Область применения и объекты сертификации. Обязательная сертификация. Добровольная сертификация.	2

	2	Порядок и правила сертификации. Правила и документы по проведению работ в области сертификации. Правила сертификации. Порядок проведения сертификации. Структура процессов сертификации. (Лекция-дискуссия). Схемы сертификации. Схемы сертификации. Порядок сертификации продукции. Методическая база сертификации.	2
	Практические занятия		
	1	Практическая работа №5. Составление схемы сертификации. (Тренинг)	4
	2	Практическая работа №6. Оформление сертификационных документов. (Тренинг)	4
Раздел 2. Измерительная техника			
Тема 2.1 Методы измерений	Содержание учебного материала		8
	1	Краткие сведения из истории развития электрических измерений. Тенденции развития электроизмерительной техники. Единицы физических величин. Виды измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные. Основные методы измерений: метод непосредственной оценки, метод сравнения. Аналоговые и цифровые измерения. Режимы измерений. (Лекция-дискуссия)	2
	2	Основные виды средств измерений и их классификация. Средства измерений: классификация и состав. Электромеханические измерительные приборы: назначение, классификация и условные обозначения. Общие детали и узлы электромеханических измерительных приборов. Вращающий и противодействующий моменты. Основные показатели измерительных приборов: диапазон показаний и диапазон измерений, предел измерений, чувствительность и цена деления. Шкалы и обозначения на них. (Лекция-дискуссия)	2
	3	Погрешности измерений и измерительных приборов. Точность и погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности средств измерений. Факторы, влияющие на погрешности приборов. Классы точности электроизмерительных приборов. Определение абсолютной погрешности по классу точности прибора.	2
	Практические работы		
	1	Ознакомление с конструкцией измерительных механизмов и приборов различных систем. (Тренинг)	2
Тема 2.2 Измерения в электрических цепях.	Содержание учебного материала		20
	1	Измерение тока, напряжения и мощности. Измерение тока в электрических цепях постоянного и переменного тока. Измерение напряжения в электрических цепях постоянного и переменного тока. Измерение мощности и энергии в электрических цепях постоянного и переменного тока. (Лекция-дискуссия)	2
	2	Расширение пределов измерения приборов с помощью шунтов и добавочных сопротивлений, измерительных трансформаторов. (Лекция-дискуссия)	2
	3	Измерение электрического сопротивления. Измерение параметров цепи переменного тока (R, L, C).	2
	4	Общие требования к измерению электрических величин. Требования к средствам измерений. Измерение тока, напряжения, мощности и частоты в электроустановках.	2
	5	Учет электроэнергии в электроустановках, в общественных и жилых зданиях	2
	Практические занятия		
	1	Измерение постоянного тока и напряжения. (Тренинг)	2
	2	Измерение переменного тока и напряжения. (Тренинг)	2
	3	Расширение пределов измерения амперметра при помощи шунта.	2
	4	Расширение пределов измерения вольтметра при помощи добавочного сопротивления.	2
	5	Измерение сопротивления косвенным методом.	2
Тема 2.3 Электромеханические измерительные приборы	Содержание учебного материала		20
	1	Приборы магнитоэлектрической системы, логометры. Приборы магнитоэлектрической системы: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки, область применения. Условное обозначение. Амперметры и вольтметры в цепях постоянного тока. Магнитоэлектрический логометр: устройство и принцип действия. Особенности измерений магнитоэлектрическими	2

		логометрами.	
	2	Приборы термоэлектрической и выпрямительной систем. Приборы выпрямительной системы: устройство, принцип действия. Область применения. Условное обозначение. Приборы термоэлектрической системы: устройство, принцип действия. Область применения. Условное обозначение. Амперметры и вольтметры в цепях переменного тока.	2
	3	Приборы электромагнитной системы. Приборы электромагнитной системы: Устройство, принцип действия. Область применения. Условное обозначение. Амперметры и вольтметры.	2
	4	Приборы индукционной системы: конструкция и принцип действия, получение вращающего и противодействующего момента. Условное обозначение. Однофазный счетчик электрической энергии: конструкция и принцип действия, схема включения. Трехфазный счетчик активной энергии	2
	5	Приборы электродинамической системы. Устройство, принцип действия. Область применения. Условное обозначение. Амперметры, вольтметры и ваттметры.	2
	6	Приборы ферродинамической системы. Условное обозначение. Устройство, принцип действия. Назначение, область применения. Достоинства и недостатки. Приборы электростатической системы. Условное обозначение. Устройство, принцип действия. Назначение, область применения. Достоинства и недостатки. Приборы вибрационной системы. Условное обозначение. Устройство, принцип действия резонансного электромагнитного частотомера. Достоинства и недостатки.	2
	Практические занятия		
	1	Проверка амперметра магнитоэлектрической системы. (Тренинг)	2
	2	Проверка вольтметра магнитоэлектрической системы. (Тренинг)	2
	3	Измерение мощности при различных видах нагрузки. (Тренинг)	2
	4	Проверка однофазного счетчика электрической энергии. (Тренинг)	2
Тема 2.4	Содержание учебного материала		42
Измерения электрических величин и параметров электрооборудования	1	Приборы для измерения сопротивления. Измерительные мосты. Устройство, принцип действия моста постоянного тока. Уравнение баланса моста. Область применения измерительных мостов. Устройство и принцип действия моста переменного тока. Область применения мостов переменного тока. (Лекция-визуализация)	2
	2	Микроомметр: назначение, технические характеристики. Устройство и принцип работы. Многопредельные и комбинированные измерительные приборы. Приборы типа Ц и М. Приборы для измерения сопротивления заземляющего устройства.	2
	3	Приборы для измерения сопротивления изоляции. Мегаомметры: назначение, устройство и принцип работы. Подготовка прибора к работе и проведение измерений.	2
	4	Приборы для измерения в линиях электропередачи. Измеритель неоднородностей линий: назначение, структурная схема и принцип работы.	2
	5	Искатели трасс силовых кабелей: назначение, технические характеристики. Устройство и принцип работы.	2
	6	Измерение тока и напряжения на подстанциях и распределительных устройствах. Амперметры, вольтметры и измерительные трансформаторы, применяемые в РУ 0,4 и 6-10 кВ. Измерительные клещи: назначение, технические характеристики. Устройство и принцип работы. Указатели напряжения. (Лекция-визуализация)	2
	7	Использование цифровых приборов для измерения различных величин. Принцип работы цифрового измерительного прибора. Измерение тока и напряжения. Измерение частоты и периода. (Лекция-визуализация)	2

	8	Изучение цифровых мультиметров: назначение, характеристики, измерения.	2
	9	Изучение цифровых измерительных комплексов на основе процессорной техники.	2
	10	Автоматизация электроизмерений. Электрические измерения неэлектрических величин. Цифровая измерительная регистрация.	2
	11	Автоматическое измерение и контроль электрических параметров в электроустановках. (Лекция-дискуссия)	2
	Практические занятия		
	1	Измерения с помощью приборов типа Ц и М.	2
	2	Измерение сопротивления мостом постоянного тока. (Тренинг)	2
	3	Измерения сопротивления электрических контактов. (Тренинг)	2
	4	Измерение сопротивления изоляции силового кабеля.	2
	5	Измерение сопротивления изоляции в электрооборудовании. (Тренинг)	2
	6	Определение трассы кабельной линии.	2
	7	Определение зоны повреждения кабельной линии.	2
	8	Измерение тока и напряжения с помощью измерительных клещей. (Тренинг)	2
	9	Измерение цифровыми приборами индуктивного сопротивления. (Тренинг)	2
	10	Измерение цифровыми приборами емкостного сопротивления. (Тренинг)	2
Всего:			130

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета (лекционной аудитории), лаборатории «Метрологии, стандартизации и сертификации».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Посадочные места по количеству учащихся.
- Лабораторные стенды и оборудование для выполнения практических работ.

Оборудование учебного кабинета:

- Классная доска,
- АРМ преподавателя,
- Учебно-наглядные пособия,
- Методическое обеспечение.

Технические средства обучения:

- АРМ преподавателя

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. И.А. Иванов, С.В. Урушев, Д.П. Кононов, А.А. Воробьев, Н.Ю. Шадрина, В.Г. Кондратенко. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник. Издательство «Лань». 2019–356 с.

Дополнительные источники:

1. Ю.И. Борисов, А.С.Сигов и др. «Метрология, стандартизация и сертификация»: учебник-М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007.
2. В.А. Панфилов. Электрические измерения. Учебник для СПО.М.: АКАДЕМИЯ,2008.
3. Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. Методы и средства измерений. Учебник для СПО. 2008.
4. В.А.Панфилов. Электрические измерения. М.:Издательский центр «Академия», 2008.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. В.И.Колчков. Метрология, стандартизация, сертификация. Интернет-учебник. Все права принадлежат автору. [Электронный ресурс] URL: <http://www.micromake.ru/old/uchebnik/ucheb.htm>(дата обращения 27.06.2019).

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной Дисциплины

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; - формы подтверждения качества; - методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; - основные законы электротехники; - основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - основы физических процессов в проводниках и диэлектриках; - параметры электрических схем и единицы их измерения; - принципы выбора устройств и приборов; - принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов; - свойства проводников, электроизоляционных, магнитных материалов; - способы получения, передачи и использования электрической энергии; - устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; - характеристики и параметры электрических и магнитных полей. 	<p>Успешность освоения знаний соответствует выполнению следующих требований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, без затруднений излагает его и использует на практике; - знает оборудование; - правильно выполняет технологические операции; - владеет приемами самоконтроля; - соблюдает правила безопасности. 	<p>Тестирование, фронтальный опрос, решение ситуационных задач.</p> <p>Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ.</p>

<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; - приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; - применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов. - подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; - эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - собирать электрические схемы; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы. 	<p>Успешность освоения умений и умений соответствует выполнению следующих требований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся умеет готовить оборудование к работе - выполнять лабораторные и практические работы в соответствии с методическими указаниями к ним; - правильно организовывать свое рабочее место и поддерживать его в порядке – на протяжении выполняемой лабораторной работы умеет самостоятельно пользоваться справочной литературой. 	<p>Оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ</p>
---	---	--