

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

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВ Рьльского АТК-
филиала МГТУ ГА

 Ю.А. Студитских

« 13 » мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.14 ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

по специальности среднего профессионального образования

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Рыльск 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 27.10.2023 г. №797.

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

Программу составил:

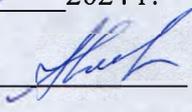
Бедрик Н.В., преподаватель Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА

Рецензент:

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

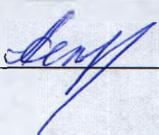
Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии электросветотехнических дисциплин.

Протокол № 9 от 20 апр. 2024 г.

Председатель цикловой комиссии ЭСТД:  Коростелев А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа

Протокол № 4 от 26 апреля 2024 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	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ...	10

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

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.14 Измерительная техника является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Учебная дисциплина ОП.14 Измерительная техника обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.13 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"> - приводить несистемные величины измерений в соответствии 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; - собирать электрические схемы; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы. 	<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 использования 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	103
в том числе:	
теоретическое обучение	50
практические занятия	40
консультации	4
Промежуточная аттестация	4 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 работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	
Раздел 1. Измерительная техника			
Тема 1.1 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	Пр. р. № 1. Ознакомление с конструкцией измерительных механизмов и приборов различных систем. (Тренинг)	2	
Тема 1.2 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	Пр. р. № 2. Измерение постоянного тока и напряжения. (Тренинг)	2
	2	Пр. р. № 3. Измерение переменного тока и напряжения. (Тренинг)	2
	3	Пр. р. № 4. Расширение пределов измерения амперметра при помощи шунта.	2
	4	Пр. р. № 5. Расширение пределов измерения вольтметра при помощи добавочного сопротивления.	2
5	Пр. р. № 6. Измерение сопротивления косвенным методом.	2	
Тема 1.3 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 логометрами.	2	

	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	Пр. р. № 7. Проверка амперметра магнитоэлектрической системы. (Тренинг)	2
	2	Пр. р. № 8. Проверка вольтметра магнитоэлектрической системы. (Тренинг)	2
	3	Пр. р. № 9. Измерение мощности при различных видах нагрузки. (Тренинг)	2
	4	Пр. р. № 10. Проверка однофазного счетчика электрической энергии. (Тренинг)	2
Тема 1.4	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	Пр. р. № 11. Измерения с помощью приборов типа Ц и М.	2
2	Пр. р. № 12. Измерение сопротивления мостом постоянного тока. (Тренинг)	2
3	Пр. р. № 13. Измерения сопротивления электрических контактов. (Тренинг)	2
4	Пр. р. № 14. Измерение сопротивления изоляции силового кабеля.	2
5	Пр. р. № 15. Измерение сопротивления изоляции в электрооборудовании. (Тренинг)	2
6	Пр. р. № 16. Определение трассы кабельной линии.	2
7	Пр. р. № 17. Определение зоны повреждения кабельной линии.	2
8	Пр. р. № 18. Измерение тока и напряжения с помощью измерительных клещей. (Тренинг)	2
9	Пр. р. № 19. Измерение цифровыми приборами индуктивного сопротивления. (Тренинг)	2
10	Пр. р. № 20. 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 «Лаборатория электротехники и электронной техники».

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. Бедрик Н.В. Измерительная техника: конспект лекций. Издательство Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА. Рыльск. 2022–356 с.

Дополнительные источники:

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.

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"> - 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"> - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; - приводить несистемные величины измерений в соответствии с действующими стандартами и 	<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 	<p>Оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ</p>

<p>международной системой единиц СИ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>и практические работы в соответствии с методическими указаниями к ним;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно организовать свое рабочее место и поддерживать его в порядке - на протяжении выполняемой лабораторной работы <p>умеет самостоятельно пользоваться справочной литературой.</p>	
--	--	--