

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «23» мая 2025 г. № 91/ОВ
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ А.К. Шолохов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.15. Электрические аппараты**

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

РП.ОП.15.13.02.13.2

г. Луховицы

2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного Приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 N 797.

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Разработчик: Обухова Татьяна Юрьевна, преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

РАССМОТРЕНА

СОГЛАСОВАНА

цикловой комиссией специальностей 13.02.11,
13.02.13

зам. директора по УР
ГБПОУ МО «Луховицкий
авиационный техникум»

Председатель комиссии _____ Т.Ю.Обухова
Протокол № 8 от «11» апреля 2025г.

_____ О.Ю. Корнеева
«12» апреля 2025 г.

Рецензенты:
С.А.Захаров

заместитель главного энергетика
филиала ПАО «ОАК» - ЛАЗ им. П.А.
Воронина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины ОП.15 Электрические аппараты

1.1. Цель и место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Электрические аппараты»: освоение теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области электроэнергетики для формирования у обучающихся знаний по устройству, методам расчета и выбора электрических и электронных аппаратов, используемых при автоматизации технологических процессов производства; возможностей их применения в различных устройствах с учетом режимов работы электротехнического оборудования.

Дисциплина «Электрические аппараты»: включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Расшифровка	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	<ul style="list-style-type: none">– выполнять расчет и выбор электрических аппаратов;– пользоваться справочной и технической документацией.	<ul style="list-style-type: none">– техническая терминология;– методы расчета и выбора электрических аппаратов;– классификацию электрических аппаратов.	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none">– применять техническую терминологию;	<ul style="list-style-type: none">– техническая терминология;– классификацию электрических аппаратов.	
ПК 1.1	Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.	<ul style="list-style-type: none">– выполнять схемы включения электрических аппаратов;– выполнять расчет и выбор электрических аппаратов;– пользоваться справочной и технической документацией.	<ul style="list-style-type: none">– техническая терминология;– методы гашения электрической дуги;– основные сведения и конструкцию электрических аппаратов;	

ПК 3.2	Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять схемы включения электрических аппаратов; – выполнять расчет и выбор электрических аппаратов; – пользоваться справочной и технической документацией. 	<ul style="list-style-type: none"> – методы расчета и выбора электрических аппаратов; – конструктивные особенности низковольтных и высоковольтных аппаратов; – классификацию электрических аппаратов 	
ПК 4.1	Ремонтировать простые детали и узлы электроаппаратов и электрических машин	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять схемы включения электрических аппаратов; – пользоваться справочной и технической документацией. 		

1.3. Количество часов на освоение дисциплины

Реализация программы учебной дисциплины ведется в заданных пределах учебной нагрузки, в рамках которой предусматривается ее структурирование по соответствующим видам учебной работы (см. табл. 1.3.1).

Таблица 1.3.1

Структура учебной дисциплины по видам учебной работы и их элементам

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
в т. ч. в форме практической подготовки	-
в т. ч.:	
теоретическое обучение	48
лабораторные занятия	-
практические занятия	20
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
Самостоятельная работа	2
Консультации	-
Промежуточная аттестация Дифференцированный зачет 4 семестр	2

2. Структура и содержание учебной дисциплины.

2.1. По программе учебной дисциплины Электротехника и электроника предусмотрено 72 часа. В таблице 2.1.2 приводится детальная структура объема учебной дисциплины в часах, по видам учебной деятельности (теоретическое обучение, практические занятия, лабораторные занятия, курсовая работа (проект), самостоятельная работа, промежуточная аттестация).

**2.2 Тематический план и содержание
учебной дисциплины**

Содержание тематического плана освоения учебной дисциплины представлено в таблице 2.1.2

Таблица 2.1.2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
		72		
Тема 1.1. Основы теории электрических аппаратов.	Содержание учебного материала		12	ОК 01, ОК 04, ПК 1.1.,ПК 3.2.,ПК 4.1.
	1	Назначение и общие сведения об электрических аппаратах. Классификация электрических аппаратов. Основные материалы, которые применяются в аппаратостроении.	12	
	2	Магнитные цепи электрических аппаратов		
	3	Тепловые процессы в электрических аппаратах		
	4	Электрические контакты и коммутация электрических цепей.		
	5	Переходное сопротивление контакта. Сваривание контактов.		
	6	Основы теории горения и тушения электрической дуги. Условия гашения дуги постоянного тока. Условия гашения дуги переменного тока. Способы гашения электрической дуги		
Тема 1.2. Аппараты низкого напряжения.	Содержание учебного материала		26	ОК 01, ОК 04, ПК 1.1.,ПК 3.2.,ПК 4.1.
	1	Рубильники. Плавкие предохранители.	12	
	2	Автоматические выключатели.		
	3	Кнопки управления. Путевые и конечные выключатели		
	4	Командоконтроллеры. Универсальные и пакетные выключатели и переключатели		
	5	Контакты и пускатели.		
	6	Аппараты тепловой защиты		
	В том числе практических занятий		14	
	1	Практическое занятие № 1. Исследование нагрева и охлаждения катушки		

	2	Практическое занятие № 2. Изучение магнитного пускателя переменного тока		
	3	Практическое занятие № 3. Изучение автоматических выключателей		
	4	Практическое занятие № 4. Изучение теплового реле		
	5	Практическое занятие № 5. Изучение работы конечного выключателя		
	6	Практическое занятие № 6. Изучение работы, устройства и конструкции командоконтроллеров.		
	7	Практическое занятие № 7. Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям, и проверка их на соответствие заданным режимам работы.		
Тема 1.3. Высоковольтные аппараты распределительных устройств.	Содержание учебного материала		10	ОК 01, ОК 04, ПК 1.1.,ПК 3.2.,ПК 4.1.
	1	Высоковольтные расцепители.	8	
	2	Токоограничивающие реакторы и разрядники.		
	3	Высоковольтные выключатели. Воздушные и элегазовые выключатели		
	4	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.		
	В том числе практических занятий		2	
	1	Практическое занятие № 8. Изучение устройства и принципа действия масляного выключателя.		
Тема 1.4. Электронные аппараты	Содержание учебного материала		10	ОК 01, ОК 04, ПК 1.1.,ПК 3.2.,ПК 4.1.
	1	Электронное реле напряжения	8	
	2	Электронное реле тока		
	3	Электронное реле времени		
	4	Микропроцессоры в электрических аппаратах.		
	В том числе практических занятий		2	
	1	Практическое занятие № 9. Изучение устройства и принципа работы электронного реле времени		
Тема 1.5. Технологические датчики и электромагнитные устройства.	Содержание учебного материала		10	ОК 01, ОК 04, ПК 1.1.,ПК 3.2.,ПК 4.1.
	1	Общие сведения о датчиках и преобразователях	8	
	2	Потенциометрические датчики		
	3	Датчик Холла.		
	4	Электронные аппараты на основе датчиков		
В том числе практических занятий		2		

	1	Практическое занятие № 10. Изучение работы и конструкции потенциометрических датчиков		
Самостоятельная работа			2	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.				
Дифференцированный зачет			2	
ИТОГО			72	

3. Условия реализации учебной дисциплины (предмета)

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы учебной дисциплины

Для реализации программы учебной дисциплины в Техникуме предусмотрены следующие специальные помещения:

кабинет специальных дисциплин;

лаборатория «Электротехники и электроники» оснащены

оборудованием:

- **мебель:**

- стол ученический по количеству обучающихся
- стул ученический по количеству обучающихся
- стол преподавателя
- стул преподавателя

- **комплект учебно-методической документации** по «ОП.15 Электрические аппараты»

- учебники;
- учебные пособия по выполнению лабораторных и практических работ;
- сборники практических задач;
- комплекты тестовых заданий;
- набор мультимедиа презентаций;
- задания для проведения контрольных работ;

- **наглядные пособия**

- плакаты по соответствующим тематикам дисциплины

- **комплект технической документации**, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;

- **прочее**

- аптечка;
- огнетушитель

техническими средствами обучения:

- **автоматизированное рабочее место** преподавателя

- ноутбук с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- экран.

- **учебное оборудование:**

- типовой комплект лабораторного оборудования по электротехнике;
- типовой комплект лабораторного оборудования по электронике;
- типовой комплект лабораторного оборудования по электрическим аппаратам;
- осциллограф;

расходные материалы

- бумага;
- картриджи для многофункционального устройства;
- флэш-карты.

3.2. Реализация рабочей программы учебной дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

Реализация рабочей программы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов может осуществляться с использованием дистанционных технологий и электронного обучения.

3.3. Календарно-тематическое планирование

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2026/2027 учебный год

№ п/п	Наименование разделов, тем, занятий	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (месяц)	Вид занятия	Домашнее задание	Примечание
1.	Назначение и общие сведения об электрических аппаратах. Классификация электрических аппаратов. Основные материалы, которые применяемые в аппаратостроении.	2	февраль	Лекция	Л1:стр.3-4	
2.	Магнитные цепи электрических аппаратов	2	февраль	Лекция	Л1:стр.45-54	
3.	Тепловые процессы в электрических аппаратах	2	февраль	Лекция	Л1:стр.55-63	
4.	Электрические контакты и коммутация электрических цепей.	2	февраль	Лекция	Л1:стр.25-41	
5.	Переходное сопротивление контакта. Сваривание контактов.	2	март	Лекция	Л1:стр.25-41	
6.	Основы теории горения и тушения электрической дуги. Условия гашения дуги постоянного тока. Условия гашения дуги переменного тока. Способы гашения электрической дуги	2	март	Лекция	Л1:стр.68-80	
7.	Рубильники. Плавкие предохранители.	2	март	Лекция	Л1:стр.212-225	
8.	Автоматические выключатели.	2	март	Лекция	Л1:стр.227-240	
9.	Кнопки управления. Путевые и конечные выключатели	2	март	Лекция	Л1:стр.203-212	
10.	Командоконтроллеры. Универсальные и пакетные выключатели и переключатели	2	март	Лекция	Л1:стр.220-227	
11.	Контакты и пускатели.	2	март	Лекция	Л1:стр.257-274	
12.	Аппараты тепловой защиты	2	март	Лекция	Л1:стр.257-261	
13.	Практическое занятие № 1. Исследование нагрева и охлаждения катушки	2	март	Практическое занятие	Оформить отчет	
14.	Практическое занятие № 2. Изучение магнитного пускателя переменного тока	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
15.	Практическое занятие № 3. Изучение автоматических выключателей	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
16.	Практическое занятие № 4. Изучение теплового реле	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
17.	Практическое занятие № 5. Изучение работы конечного выключателя	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	

18.	Практическое занятие № 6. Изучение работы, устройства и конструкции командоконтроллеров.	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
19.	Практическое занятие № 7. Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям, и проверка их на соответствие заданным режимам работы.	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
20.	Высоковольтные расцепители.	2	апрель	Лекция	Л1:стр.170-178	
21.	Токоограничивающие реакторы и разрядники.	2	апрель	Лекция	Л1:стр.170-178	
22.	Высоковольтные выключатели. Воздушные и элегазовые выключатели	2	май	Лекция	Л1:стр.305-311	
23.	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	2	май	Лекция	Л1:стр.278-287	
24.	Практическое занятие № 8. Изучение устройства и принципа действия масляного выключателя.	2	май	Практическое занятие	Оформить отчет	
25.	Электронное реле напряжения	2	май	Лекция	Л2:стр.210-215	
26.	Электронное реле тока	2	май	Лекция	Л2:стр.215-217	
27.	Электронное реле времени	2	май	Лекция	Л2:стр.218-222	
28.	Микропроцессоры в электрических аппаратах.	2	май	Лекция	Л2:стр.235-239-	
29.	Практическое занятие № 9. Изучение устройства и принципа работы электронного реле времени	2	май	Практическое занятие	Оформить отчет	
30.	Общие сведения о датчиках и преобразователях	2	июнь	Лекция	Л1:стр.193-196	
31.	Потенциометрические датчики	2	июнь	Лекция	Л1:стр.196-203	
32.	Датчик Холла.	2	июнь	Лекция	Л1:стр.196-203	
33.	Электронные аппараты на основе датчиков	2	июнь	Лекция	Л1:стр.203-205	
34.	Практическое занятие № 10. Изучение работы и конструкции потенциометрических датчиков	2	июнь	Практическое занятие	Оформить отчет	
Самостоятельная работа Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите.		2	февраль-июнь			
Дифференцированный зачет		2	июнь			
Всего за 4 семестр		72				
Итого		72				

3.4. Учебно-методическое обеспечение

3.4.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Девочкин О.В., Лохнин В.В., Смолин Е.Н. Электрические аппараты. – М.: Академия, 2020 г. – 240с.
2. Электронный ресурс «Электронная электротехническая библиотека». Форма доступа: <http://www.electrolibrary.info/> Дата последнего обращения: 17.04.2024 г.
3. Электронный ресурс «Электрик. Электричество и энергетика». Статьи по электротехнике. Развитие электротехники. Форма доступа: <http://www.electrik.org/> Дата последнего обращения: 17.04.2024 г.
4. Электронный ресурс «Новости электротехники». Новое в электротехнике, нормативная документация. Информационно-справочное издание. Форма доступа: <http://news.elteh.ru/> Дата последнего обращения: 17.04.2024 г.
5. Электронный ресурс «Новости электротехники». Новое в электрическом оборудовании. Форма доступа: <http://netelectro.ru/> Дата последнего обращения: 17.04.2024 г.

3.4.2. Дополнительные источники

1. Родштейн Л.А. Электрические аппараты. – Л.: Энергоатомиздат, 1987г. – 304с.
2. Электрические и электронные аппараты. Под ред. Ю.К. Розанова. – М.: Издательский центр «МЭИ», 2006г. – 417с.

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

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

4.1. Планируемые результаты

Код ОК, ПК,	знания	умения	навыки	Наименование занятия
ОК 01	– техническая терминология; – методы расчета и выбора электрических аппаратов; – классификацию электрических аппаратов.	– выполнять расчет и выбор электрических аппаратов; – пользоваться справочной и технической документацией.		Лекции ПЗ№1-10
ОК 04	– техническая терминология; – классификацию электрических аппаратов.	– применять техническую терминологию;		Лекции
ПК 1.1			-технического	Лекции

	<ul style="list-style-type: none"> – техническая терминология; – методы гашения электрической дуги; – основные сведения и конструкцию электрических аппаратов; 	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять схемы включения электрических аппаратов; – выполнять расчет и выбор электрических аппаратов; – пользоваться справочной и технической документацией. 	<p>обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока.</p>	ПЗ№1-10
ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> – методы расчета и выбора электрических аппаратов; – конструктивные особенности низковольтных и высоковольтных аппаратов; – классификацию электрических аппаратов 		<p>-выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок в соответствии с требованиями технической, технологической и эксплуатационной документации.</p>	Лекции ПЗ№1-10
ПК 4.1		<ul style="list-style-type: none"> – выполнять схемы включения электрических аппаратов; – пользоваться справочной и технической документацией. 	<p>- выполнения работ по техническому обслуживанию и включению электрических аппаратов</p>	Лекции ПЗ№1-10

4.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в следующих форматах:

№п/п	семестр	формат
1	4	Дифференцированный зачет

4.2.1 Оценочные материалы для проведения дифференцированного зачета

Планируемые результаты

Компетенции	знания	умения	навыки
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – техническая терминология; – методы расчета и выбора электрических аппаратов; – классификацию электрических аппаратов. 	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять расчет и выбор электрических аппаратов; – пользоваться справочной и технической документацией. 	
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – техническая терминология; 	<ul style="list-style-type: none"> – применять техническую терминологию; 	

	– классификацию электрических аппаратов.		
ПК 1.1	– техническая терминология; – методы гашения электрической дуги; – основные сведения и конструкцию электрических аппаратов; – методы расчета и выбора электрических аппаратов;	– выполнять схемы включения электрических аппаратов; – выполнять расчет и выбор электрических аппаратов; – пользоваться справочной и технической документацией	-технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока.
ПК 3.2	– конструктивные особенности низковольтных и высоковольтных аппаратов; – классификацию электрических аппаратов		-выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок в соответствии с требованиями технической, технологической и эксплуатационной документации.
ПК 4.1		– выполнять схемы включения электрических аппаратов; – пользоваться справочной и технической документацией.	- выполнения работ по техническому обслуживанию и включению электрических аппаратов

Порядок проведения:

Дифференцированный зачет по учебной дисциплине «Электрические аппараты» проводится в соответствии с учебным планом и является формой промежуточной аттестации обучающихся в 4 семестре на 2 курсе.

Дифференцированный зачет включает в себя ответ на теоретический вопрос и выполнение практического задания. Дополнительные материалы и оборудование: не предоставляются.

Сложность вариантов одинакова.

Дифференцированный зачет должен быть выполнен в соответствие с заданным алгоритмом.

При выполнении дифференцированного зачета допускается пользоваться справочной литературой и конспектами.

На проведение дифференцированного зачета отводится 2 часа.

Критерии оценивания

Оценка	тесты	теоретические вопросы	практические задания	ТК
--------	-------	-----------------------	----------------------	----

5		при четком и правильном ответе на теоретические вопросы	и при правильном решении практического задания.	
4		при четком и правильном ответе на теоретические вопросы с некоторыми недочетами или негрубыми ошибками, или при четком и правильном ответе на один теоретический вопрос и при правильном решении практического задания.	при четком и правильном решении практического задания с некоторыми недочетами или негрубыми ошибками, или при четком и правильном ответе на один теоретический вопрос и при правильном решении практического задания.	
3		при четком и правильном ответе на теоретические вопросы	или при правильном решении практического задания	
2		во всех остальных случаях	во всех остальных случаях	

4.3. Задание

Теоретические вопросы к дифференцированному зачету

1. Дайте определение электрическим аппаратам как отдельной отрасли электротехники, их назначение и применение.
2. Перечислите основные классификации электрических аппаратов, охарактеризуйте ЭА по назначению.
3. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
4. Определение электрического контакта и требования, предъявляемые к ним.
5. Основные материалы, используемые для контактных соединений, и требования к ним.
6. Физические явления в электрическом контакте, процессы, возникающие при замыкании и размыкании.
7. Основные конструкции электрических контактов, конструкция и принцип работы не размыкаемых контактов.
8. Конструкция и принцип работы коммутируемых (одноступенчатого и двухступенчатого) контактов.
9. Конструкция и принцип работы мостиковых и врубных контактов.
10. Конструкция и принцип работы розеточных и рычажных контактов.
11. Переходное сопротивление и влияние на него температуры и усилия сжатия.
12. Переходное сопротивление и влияние на него состояния контактной поверхности и свойств материала.
13. Электрическая дуга и процессы, протекающие в дуговом промежутке.
14. Условия горения и способы гашения электрической дуги постоянного тока в электрических аппаратах.
15. Условия горения и способы гашения электрической дуги переменного тока в

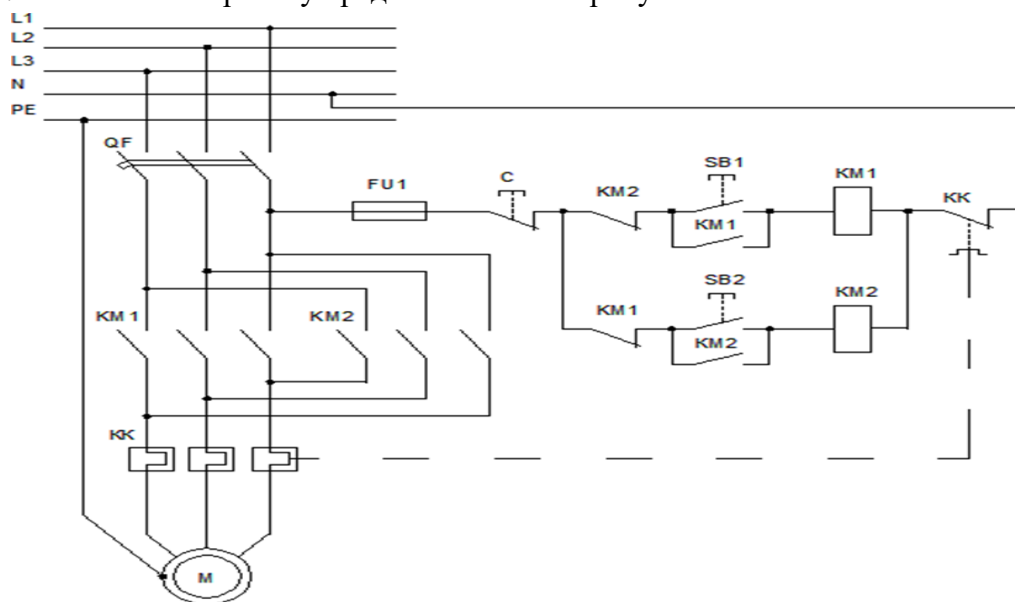
электрических аппаратах.

16. Степени защиты электрических аппаратов.
17. Типы и основные параметры, область применения и классификация аппаратов ручного управления.
18. Назначение, устройство и принцип работы рубильников.
19. Назначение, устройство и принцип работы кнопок управления.
20. Назначение, устройство и принцип работы пакетных выключателей.
21. Аппараты ручного управления: назначение, устройство и принцип работы кулачковых контроллеров.
22. Принцип работы электромагнитных систем, характеристики электрического и магнитного поля.
23. Принцип работы электромагнитных систем, материалы применяемых для контактных систем.
24. Магнитные цепи с постоянным магнитом.
25. Особенности электромагнитных цепей переменного тока.
26. Назначение, устройство и принцип работы электромагнитных пускателей.
27. Приведите и опишите основные схемы включения магнитных пускателей.
28. Назначение, устройство и принцип работы поляризованного реле.
29. Назначение, устройство и принцип работы герконового реле.
30. Назначение, устройство и принцип работы электромагнитного реле.
31. Общие сведения об аппаратах защиты: классификацию, конструктивные особенности, перечислите условия их выбора.
32. Порядок расчета и принцип выбора теплового реле и электромагнитного пускателя.
33. Назначение, устройство и принцип работы предохранителей.
34. Назначение, устройство и принцип работы автоматических выключателей.
35. Назначение и принцип работы трансформаторов тока.
36. Назначение и принцип работы трансформаторов напряжения.
37. Общие сведения бесконтактных электрических аппаратов. Принцип действия бесконтактных реле.
38. Общие характеристики, параметры классификация и основные показатели датчиков.
39. Основные аппараты, комплектующие камеры КСО, их характеристики и параметры.
40. Комплектация распределительных устройств.
41. Назначение, конструктивные особенности и устройство высоковольтных выключателей.
42. Назначение, конструктивные особенности и устройство разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
43. Виды и причины износа электрических аппаратов.
44. Условные обозначения электрических аппаратов на схемах и чертежах.

Практические задания к дифференцированному зачету

1. Выберите плавкую вставку предохранителя, автоматический выключатель, тепловой и электромагнитный расцепители для защиты электродвигателя мощностью 2,2 кВт, напряжение сети 380 В, $\cos\varphi=0,83$; $\eta=81\%$; $K_{пуск}=6,5$. Условия пуска легкие.
2. Выберите плавкую вставку предохранителя, автоматический выключатель, тепловой и электромагнитный расцепители для защиты электродвигателя мощностью 5,5 кВт, напряжение сети 380 В, $\cos\varphi=0,86$; $\eta=85,5\%$; $K_{пуск}=7$. Условия пуска тяжелые.
3. Выберите плавкую вставку предохранителя, автоматический выключатель, тепловой и электромагнитный расцепители для защиты электродвигателя мощностью 11 кВт, напряжение сети 380 В, $\cos\varphi=0,87$; $\eta=87,5\%$; $K_{пуск}=7,5$. Условия пуска легкие.

4. Выберите плавкую вставку предохранителя, тепловое реле и электромагнитный пускатель для защиты электродвигателя мощностью 7,5кВт, напряжение сети 380 В, $\cos\varphi=0,86$; $\eta =85,5\%$; $K_{пуск}=7$. Условия пуска легкие.
5. Выберите плавкую вставку предохранителя, тепловое реле и электромагнитный пускатель для защиты электродвигателя мощностью 1,5 кВт, напряжение сети 380 В, $\cos\varphi=0,83$; $\eta =78\%$; $K_{пуск}=5,5$. Условия пуска тяжелые.
6. Выберите плавкую вставку предохранителя, тепловое реле и электромагнитный пускатель для защиты электродвигателя мощностью 0,75 кВт, напряжение сети 380 В, $\cos\varphi=0,76$; $\eta =73\%$; $K_{пуск}=5$. Условия пуска легкие.
7. Выберите автоматический выключатель, тепловой и электромагнитный расцепители, тепловое реле и электромагнитный пускатель для защиты электродвигателя мощностью 0,37 кВт, напряжение сети 380 В, $\cos\varphi=0,86$; $\eta =72\%$; $K_{пуск}=5$. Условия пуска легкие.
8. Выберите автоматический выключатель, тепловой и электромагнитный расцепители, тепловое реле и электромагнитный пускатель для защиты электродвигателя мощностью 4 кВт, напряжение сети 380 В, $\cos\varphi=0,88$; $\eta =87\%$; $K_{пуск}=7,5$. Условия пуска тяжелые.
9. Выберите автоматический выключатель, тепловой и электромагнитный расцепители, тепловое реле и электромагнитный пускатель для защиты электродвигателя мощностью 2,2 кВт, напряжение сети 380 В, $\cos\varphi=0,87$; $\eta =83\%$; $K_{пуск}=7$. Условия пуска легкие.
10. Выберите автоматический выключатель, тепловой и электромагнитный расцепители, тепловое реле и электромагнитный пускатель для защиты электродвигателя мощностью 55 кВт, напряжение сети 380 В, $\cos\varphi=0,91$; $\eta =92,5\%$; $K_{пуск}=7,5$. Условия пуска тяжелые.
11. Объясните работу представленной на рисунке схемы



ОДОБРЕН

Решением цикловой комиссии

(наименование предметно-цикловой комиссии)

Протокол № ____ от « ____ » ____ 202 ____ г.

УТВЕРЖДЕНОприказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от « ____ » ____ 20 ____ г. № ____ /УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»

А.К. Шолохов**Лист регистрации изменений и дополнений,
внесенных в рабочую программу учебной дисциплины**

(наименование дисциплины)

по профессии/специальности _____ на 20_/20 ____ уч.

г.

(код, наименование профессии/специальности)

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

№ изменения	Раздел рабочей программы	Номера листов			Основание для внесения изменений
		замен ённых	новых	аннули рованных	