

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

Ю.А. Будыкин

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования»

по специальности среднего профессионального образования

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

Рыльск 2020 г.

Настоящая рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Утвержденного Приказом Минобрнауки России от 7 декабря 2017 г. № 1196, зарегистрированный Министерством юстиции РФ от 21 декабря 2017г. № 49356.

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

Разработчик:

Коростелев Алексей Николаевич, преподаватель Рыльского АТК – филиала МГТУ ГА.

Рабочая программа ПМ.01 обсуждена на заседании цикловой комиссии электросветотехнических дисциплин.

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2020 г.

Председатель цикловой комиссии ЭСТД: _____ А.Н. Коростелёв

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа.

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2020 г.

Методист: _____ Л.В. Ковынёва

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ....	44
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	48

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования»

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	<i>Наименование общих компетенций</i>
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	<i>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</i>
<i>ВД 1</i>	Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
<i>ПК 1.1.</i>	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
<i>ПК 1.2.</i>	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
<i>ПК 1.3.</i>	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
<i>ПК 1.4.</i>	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">– выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;– использования основных измерительных приборов.
уметь	<ul style="list-style-type: none">– определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;– подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;– организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;– проводить анализ неисправностей электрооборудования;– эффективно использовать материалы и оборудование;– заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;– оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;– осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;– осуществлять метрологическую поверку изделий;– производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;– прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.
знать	<ul style="list-style-type: none">– технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;– классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;– элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;– классификацию и назначением электроприводов, физические процессы в электроприводах;– выбор электродвигателей и схем управления;– устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;– физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации, электрического и электромеханического оборудования;– условия эксплуатации электрооборудования;– действующую нормативно-техническую документацию по специальности;– порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;– правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;– пути и средства повышения долговечности оборудования;– технологию ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 1232 часа

Из них на освоение МДК - 944, том числе на курсовое проектирование -30;
на практики, в том числе на учебную – 108, на производственную – 180;

самостоятельная работа-84.2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа	
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				Практики		
			Обучение по МДК			Учебная			Производственная
			Всего	В том числе					
	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)							
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	
ПК 1.1 – 1.4 ОК 1 – 11	Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования	1128	876	402	30	108	144	74	
ПК 1.1 – 1.4 ОК 1 – 11	Раздел 2. Организация и выполнение диагностики и технического контроля качества электрического и электромеханического оборудования	104	68	40	-	-	36	10	
	<i>Всего:</i>	<i>1232</i>	<i>944</i>	<i>442</i>	<i>30</i>	<i>108</i>	<i>180</i>	<i>84</i>	

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования		1076
МДК.01.01 Электрические машины и аппараты		294/130 +18с.р.
Тема 1.1 Трансформаторы	Содержание учебного материала	68/40+2с.р.
	Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов. Назначение, классификация и область применения трансформаторов. Принцип действия и устройство трансформатора. (Лекция-визуализация)	2
	Типы трансформаторов по назначению, применению. Технические характеристики трансформаторов. Обозначения и маркировка трансформаторов. (Лекция-визуализация)	2
	Рабочий процесс трансформатора. Режимы работы трансформатора: под нагрузкой, холостого хода, короткого замыкания.	2
	Переходные процессы в трансформаторах. Эксплуатационные показатели трансформатора. (Лекция-дискуссия)	2
	Трехфазные трансформаторы. Трансформирование трехфазного тока. Конструкция и основные технические характеристики трехфазного трансформатора.	2
	Режимы работы трансформатора: под нагрузкой, холостого хода, короткого замыкания. (Лекция-визуализация)	2
	Схемы и группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов. (Лекция-визуализация)	2
	Регулирование напряжения трансформатора (переключение без возбуждения).	2
	Параллельная работа трансформаторов.	2
	Трансформаторы специального назначения. Назначение, конструкция и принцип работы трехобмоточных трансформаторов.	2
Назначение, конструкция и принцип работы автотрансформаторов. (Лекция-дискуссия)	2	

Назначение, конструкция и принцип работы измерительных трансформаторов напряжения и тока. (Лекция-дискуссия)	2
Назначение, конструкция и принцип работы сварочных трансформаторов.	2
Назначение, конструкция и принцип работы изолирующих трансформаторов для светосигнальных огней. (Лекция-визуализация)	2
В том числе, практических занятий	40
Практическая работа № 1 Проверка работы однофазного трансформатора.	4
Практическая работа № 2. Проверка работы трёхфазного трансформатора.	4
Практическая работа № 3. Фазировка трехфазных трансформаторов. (тренинг)	4
Практическая работа № 4. Проведение групп соединений трёхфазного трансформатора. (тренинг)	4
Практическая работа № 5. Исследование режимов работы автотрансформатора. (тренинг)	4
Практическая работа № 6. Расчет электрических параметров трансформатора.	4
Практическая работа № 7. Проведение работ на силовом трансформаторе 10/0,4 кВ. (тренинг)	4
Практическая работа № 8. Включение в работу измерительного трансформатора тока в РУ 0,4 кВ. (тренинг)	4
Практическая работа № 9. Включение в работу измерительного трансформатора тока в РУ 6-10 кВ. (тренинг)	4
Практическая работа № 10. Включение в работу измерительного трансформатора напряжения в РУ 6-10 кВ. (тренинг)	4
Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Типы магнитопроводов и обмоток. Типы однофазных силовых трансформаторов и их характеристики. Применение однофазных трансформаторов в промышленности и быту. Расчет электрических параметров трансформатора. Типы силовых трехфазных трансформаторов и их характеристики: напряжение обмотки высокого напряжения 6 (10) кВ, напряжение обмотки высокого напряжения 35 кВ, напряжение обмотки высокого напряжения 110 кВ. Применение трехфазных трансформаторов в промышленности и быту. Типы измерительных трансформаторов тока и напряжения и их характеристики: рабочее напряжение до 1 кВ, рабочее напряжение 6-10 кВ, рабочее напряжение 35 кВ. Применение измерительных трансформаторов в промышленности и быту. Типы силовых трехобмоточных трансформаторов и их характеристики.	2

Тема 1.2 Асинхронные машины	Содержание учебного материала	28/12+2с.р
	Назначение, устройство, принцип действия асинхронных машин. Назначение, область применения машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока. Принцип действия асинхронного двигателя.	2
	Вращающееся магнитное поле. Магнитное поле синусоидального тока. Вращающееся магнитное поле. Обмотки асинхронного двигателя.	2
	Трехфазный асинхронный двигатель. Конструкция и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Скольжение. (Лекция-визуализация)	2
	Пуск и регулирование частоты вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. (Лекция-визуализация)	2
	Характеристики асинхронного двигателя. Потери и КПД асинхронного двигателя.	2
	Режимы работы асинхронного двигателя.	2
	Двигатель с фазным ротором: конструкция, характеристики, особенности пуска.	2
	Однофазные асинхронные двигатели. Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя однофазного асинхронного двигателя. Способы пуска однофазного асинхронного двигателя.	2
	В том числе, практических занятий	12
	Практическая работа № 11. Исследование работы трехфазного асинхронного двигателя.	4
	Практическая работа № 12. Исследование способов включения трехфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть.	4
	Практическая работа № 13. Реверсивное управление асинхронным двигателем. (тренинг)	4
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Типы асинхронных двигателей и их характеристики: низковольтных, высоковольтных, и т.п. Схемы пуска и регулирования частоты вращения двигателей (примеры): в бытовых приборах, в промышленных изделиях (станках и т.п.). Применение трехфазных асинхронных двигателей в быту и промышленности. Асинхронные конденсаторные двигатели. Однофазный двигатель с экранированными полюсами. Схемы пуска и регулирования частоты вращения двигателей (примеры): в	2

	бытовых приборах, в промышленных изделиях (станках и т.п.).	
Тема 1.3 Синхронные машины	Содержание учебного материала	16/4+2с.р.
	Устройство синхронных машин. Элементарный генератор: конструкция и принцип работы. Устройство и принцип действия генераторов: однофазного и трехфазного.	2
	Явнополюсной и неявнополюсной роторы и область их применения. Основные понятия об обмотках статора и ротора.	2
	Характеристики синхронных генераторов. Возбуждение синхронного генератора. Магнитное поле синхронного генератора. Реакция якоря. Уравнение электродвижущей силы синхронного генератора. Потери и коэффициент полезного действия синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора. (Лекция-визуализация)	2
	Характеристики синхронных генераторов: холостого хода, короткого замыкания, внешняя и регулировочная характеристика. Параллельная работа синхронных генераторов.	2
	Синхронные двигатели и компенсаторы. Принцип действия синхронного двигателя. Особенности конструкции синхронного двигателя.	2
	Характеристики синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей. Синхронный компенсатор.	2
	В том числе, практических занятий	4
	Практическая работа № 14. Исследование работы синхронного генератора при различных по характеру нагрузках.	4
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	2
Тема 1.4 Коллекторные машины постоянного тока	Содержание учебного материала	28/14+2с.р.
	Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Назначение, область применения машин постоянного тока и их классификация. Принцип работы генератора и двигателя постоянного тока. Устройство и назначение основных элементов электрических машин постоянного тока: коллектор, щетки и щеткодержатели, якорь, статор, полюсы и т.д. (Лекция-визуализация)	2
	Простые петлевые и волновые обмотки якоря. Реакция якоря и ее влияние на процесс коммутации. Способы борьбы с реакцией якоря. (Лекция-визуализация)	2
	Генераторы постоянного тока независимого возбуждения. Генераторы параллельного возбуждения.	2
	Генераторы последовательного возбуждения. Факторы, влияющие на выходное напряжение и ток в генераторе.	2

	Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением.	2
	Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением. Способы пуска двигателей постоянного тока. Уравнение скорости вращения. Регулирование скорости вращения. Торможение двигателей постоянного тока. Потери и КПД машин постоянного тока. (Лекция-визуализация)	2
	В том числе, практических занятий	14
	Практическая работа № 15. Исследование генератора постоянного тока с параллельным возбуждением на холостом ходу.	2
	Практическая работа № 16. Исследование генератора постоянного тока с параллельным возбуждением под нагрузкой.	2
	Практическая работа № 17. Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением на холостом ходу.	2
	Практическая работа № 18. Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением под нагрузкой.	2
	Практическая работа № 19. Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	2
	Практическая работа № 20. Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	2
	Практическая работа № 21. Исследование двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.	2
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Двигатель постоянного тока смешанного возбуждения. Типы двигателей постоянного тока и их характеристики (примеры). Схемы пуска и регулирования частоты вращения двигателей: в бытовых приборах, в промышленных изделиях (станках и т.п.). Применение двигателей постоянного тока в промышленности и быту.	2
Тема 1.5 Электрические аппараты	Содержание учебного материала	58/28+2с.р
	Основы теории электрических аппаратов. Назначение и классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Исполнение электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим коммутационным аппаратам.	2
	Основные конструкции электрических контактов. Процесс замыкания и размыкания контактов.	2

Материалы для контактных соединений. Возникновение электрической дуги. (Лекция-визуализация)	
Условия гашения электрической дуги переменного тока. Гашение дуги в продольных щелях, в дугогасительной решетке, в масле, в вакууме. (Лекция-визуализация)	2
Коммутационные аппараты напряжением до 1 кВ. Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры рубильников, разъединителей и переключателей. Область применения и условия выбора неавтоматических выключателей.	2
Назначение, конструкция, принцип действия, параметры автоматических выключателей общего назначения, быстродействующих и гашения магнитного поля. Область применения и условия выбора автоматических выключателей.	2
Назначение, конструкция, принцип действия, параметры контакторов переменного тока. Область применения и условия выбора контакторов. Пускатели магнитные.	2
Выключатели тиристорные: назначение, конструкция, принцип действия, параметры.	2
Назначение реле. Основные типы и параметры реле. Конструкция и принцип действия электромагнитных, индукционных и электротепловых реле. Применение реле в электрооборудовании. (Лекция-визуализация)	2
Коммутационные аппараты напряжением свыше 1 кВ. Общие сведения о высоковольтных коммутационных аппаратах. Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры высоковольтных выключателей. Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры выключателей нагрузки, разъединителей внутренней и наружной установки, отделителей и короткозамыкателей. (Лекция-визуализация)	2
Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры выключателей масляных.	2
Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры выключателей воздушных и элегазовых.	2
Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры выключателей электромагнитных.	2
Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры выключателей вакуумных. Область применения и условия выбора коммутационных аппаратов напряжением свыше 1 кВ.	2
Защитные аппараты. Назначение, конструкция, принцип действия, параметры предохранителей.	2
Назначение, конструкция, принцип действия, параметры разрядников и ограничителей перенапряжений. Область применения и условия выбора предохранителей и разрядников.	2
В том числе, практических занятий	28
Практическая работа № 22. Исследование работы магнитного пускателя и контактора.	2
Практическая работа № 23. Разборка и сборка автоматического выключателя. (тренинг)	2
Практическая работа № 24. Определение исправности плавких предохранителей. (тренинг)	2
Практическая работа № 25. Разборка и сборка дугогасительных устройств в автоматических	2

выключателях и контакторах. (тренинг)	
Практическая работа № 26. Разборка и сборка дугогасительного устройства масляного выключателя. (тренинг)	2
Практическая работа № 27. Разборка и сборка рубильников и переключателей. (тренинг)	2
Практическая работа № 28. Разборка и сборка автоматических выключателей. (тренинг)	2
Практическая работа № 29. Разборка и сборка контакторов и магнитных пускателей. (тренинг)	2
Практическая работа № 30. Разборка и сборка масляных выключателей. (тренинг)	2
Практическая работа № 31. Разборка и сборка вакуумных выключателей. (тренинг)	2
Практическая работа № 32. Разборка и сборка выключателей нагрузки. (тренинг)	2
Практическая работа № 33. Разборка и сборка разъединителей внутренней и наружной установки. (тренинг)	2
Практическая работа № 34. Определение исправности предохранителей в РУ 0,4 и 6-10 кВ. (тренинг)	2
Практическая работа № 35. Разборка и сборка разрядника 6-10 кВ в ТП. (тренинг)	2
Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Применение элегаза в устройствах дугогашения. Примеры устройств с гашением электрической дуги в продольных щелях, в дугогасительной решетке, в масле, в вакууме. Изучить конструкцию и принцип действия контакторов постоянного тока. Разработать схему включения автоматического выключателя в цепь питания электродвигателя, в схему наружного и внутреннего освещения. Разработать схему включения пускателя в цепь питания электродвигателя, в схему наружного и внутреннего освещения. Подготовить реферат (доклад, сообщение) со сравнением параметров контактных и бесконтактных коммутационных аппаратов. Конструкция, принцип действия электромагнитного ртутного контактора, жидкометаллического предохранителя, реле времени электродвигательного. Примеры использования коммутационных аппаратов в жилых и общественных зданиях. Примеры использования коммутационных аппаратов в электрооборудовании. Достоинства и недостатки коммутационных аппаратов с различными дугогасительными устройствами. Изучить конструкцию и принцип действия взрывных предохранителей и подготовить реферат (доклад, сообщение). Разработать схему включения предохранителей в цепь питания электродвигателя, в схему наружного и внутреннего освещения. Примеры использования предохранителей в жилых и общественных зданиях.	2

Тема 1.6 Автоматизированный электрический привод. Механика электрического привода.	Содержание учебного материала	8/2
	Введение. История развития электрического привода. Определение электрического привода. Роль электропривода в техническом прогрессе. Перспективы развития.	2
	Статические и динамические нагрузки. Основное уравнение электропривода. Механическая часть электропривода. Возможности направления передачи механической мощности в электроприводе. Динамический момент. Момент инерции. Основное уравнение движения электропривода.	2
	Приведение движения элементов электропривода к одной оси вращения. Понятия: масса, инерция, момент инерции. Приведение статических моментов и моментов инерции к валу электропривода. Приведенный маховый момент.	2
	В том числе, практических занятий	2
	Практическая работа № 1. Определение момента инерции методом свободного выбора.	2
Тема 1.7 Электрический привод с двигателем постоянного тока.	Содержание учебного материала	18/8+2с.р.
	Режимы работы двигателя постоянного тока и его характеристики. Режимы работы двигателя постоянного тока, основные схемы включения двигателя постоянного тока. Электромеханическая и механическая характеристики двигателя постоянного тока при различных способах возбуждения. (Лекция-визуализация)	2
	Расчёт и построение характеристик двигателя постоянного тока. Основные соотношения параметров для двигателя постоянного тока. Расчёт и построение механических характеристик двигателя постоянного тока. Относительные величины. Характеристики двигателя постоянного тока в относительных единицах.	2
	Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока. Пусковая диаграмма двигателя постоянного тока. Изменение токов при пуске двигателя постоянного тока.	2
	Графический метод расчёта пускового резистора. Динамическое торможение противотоком.	2
	Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока. Регулирование изменением напряжения, сопротивление цепи якоря и изменением тока возбуждения. Расчёт регулируемых резисторов. Импульсное регулирование.	2
	В том числе, практических занятий	8
	Практическая работа № 2. Изучение механических характеристик двигателя постоянного тока при различных режимах работы	2
	Практическая работа № 3. Изучение регулировочных свойств электрического привода с двигателем постоянного тока	2
	Практическая работа № 4. Расчёт и построение механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Выбор резисторов	2
	Практическая работа № 5. Расчёт и построение пусковых диаграмм двигателя постоянного тока. Выбор пусковых резисторов	2
	Самостоятельная работа учащихся.	2

	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.	
Тема 1.8 Электрический привод с двигателем переменного тока.	Содержание учебного материала	22/8+2с.р.
	Схемы включения, статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя. Схемы включения асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя переменного тока.	2
	Двигательный и тормозной режимы. Формула Клосса. Упрощённый расчёт механической характеристики асинхронного двигателя по формуле Клосса.	2
	Режимы работы асинхронного двигателя. Пуск, торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока. Проблемы пуска асинхронного двигателя. Пусковая диаграмма асинхронного двигателя с фазным ротором. Расчёт пусковых резисторов в цепи статора.	2
	Торможение асинхронного двигателя противовключением. Динамическое и рекуперативное торможение асинхронного двигателя. Реверс асинхронного двигателя.	2
	Регулирование скорости асинхронного двигателя. Регулирование скорости асинхронного двигателя переменного тока изменением сопротивления в цепи ротора, напряжения на статоре, частоты питающего напряжения, числа пар полюсов.	2
	Принцип регулирования экономичности асинхронного двигателя. Разновидности и области применения однофазного асинхронного двигателя.	2
	Электроприводы с синхронным двигателем. Электрические приводы с синхронными двигателями переменного тока. Статические характеристики и режимы работы синхронных двигателей. Пуск, регулирование скорости и торможение синхронных двигателей. (Лекция-визуализация)	2
	В том числе, практических занятий	8
	Практическая работа № 6. Построение U-образных характеристик электропривода с вентильным двигателем. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности. Вентильно-индуктивный электрический привод. (тренинг)	2
	Практическая работа № 7. Получение механической характеристики асинхронного двигателя при различных режимах работы.	2
	Практическая работа № 8. Регулировка параметров асинхронного двигателя за счет его свойств.	2
	Практическая работа № 9. Расчёт и построение механических характеристик трёхфазного асинхронного двигателя. Выбор резисторов. (тренинг)	2
Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по	2	

	вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.	
Тема 1.9 Энергетика электрического привода	Содержание учебного материала	16/4+2с.р.
	Потери мощности и энергии в электрическом приводе. Переходные режимы электропривода. Энергетические показатели электропривода. Потери энергии при пуске, реверсе и торможении электродвигателя.	2
	Влияние нагрузки на потери, КПД и мощности электропривода. Способы снижения потерь в электроприводе при переходных режимах работы.	2
	Переходные процессы в электрическом приводе. Переходные процессы в системе «преобразователь-двигатель». Особенности переходных процессов в асинхронных двигателях и их нормирование. Определение времени пуска и торможения.	2
	Управление переходного процесса. Методы расчёта переходного процесса.	2
	Выбор и проверка двигателей и резисторов. Расчёт мощности и выбор двигателей. Проверка двигателей по нагреву прямым методом.	2
	Проверка двигателей по нагреву косвенным методом. Выбор и проверка по нагреву резисторов в силовых цепях двигателей.	2
	В том числе, практических занятий	4
	Практическая работа № 10. Исследование нагрузочных диаграмм электродвигателя.	2
	Практическая работа № 11. Расчёт переходного процесса при прямолинейной совместной характеристике электродвигателя и механизма.	2
Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. Момент инерции. Естественные и искусственные характеристики двигателей постоянного тока. Основные параметры для двигателей постоянного тока. Способы торможения двигателей постоянного тока. Расчёт регулировочных резисторов. Реверс асинхронного двигателя. Особенности применения литейных асинхронных двигателей. Области применения и особенности работы ЭП с вентильным и шаговым двигателями.	2	
Тема 1.10 Схемы управления электрическим	Содержание учебного материала	32/10+2с.р
	Разомкнутые схемы управления электропривода. Электрические аппараты ручного управления.	2

приводом	Электрические аппараты дистанционного управления. (Лекция-визуализация)	
	Датчики времени, скорости, тока и положения.	2
	Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе.	2
	Бесконтактные логические элементы. Электромагнитные муфты и тормозные устройства.	2
	Типовые узлы и схемы управления электроприводов с двигателями постоянного тока.	2
	Типовые узлы и схемы управления электроприводов с синхронным двигателем. Выбор аппаратов коммутации, управления и защиты.	2
	Замкнутые схемы управления электропривода. Схемы замкнутых структур эл. привода. Технические средства замкнутых схем управления электропривода. Аналоговые элементы и устройства управления электроприводом.	2
	Дискретные элементы и устройства управления. Датчики скорости и положения, применяющиеся в замкнутых схемах управления.	2
	Микропроцессорные средства управления электроприводом. Замкнутые схемы управления электроприводом с двигателем постоянного тока. Замкнутые схемы управления электропривода с двигателями переменного тока.	2
	Комплектные интегрированные электроприводы. Следящий электропривод.	2
	Электропривод с программным управлением. Электропривод с адаптивным управлением.	2
	В том числе, практических занятий	10
	Практическая работа № 12. Исследование типовой схемы пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в функции времени.	2
	Практическая работа № 13. Исследование типовой схемы пуска двигателя в две ступени в функции ЭДС и динамического торможения в функции времени.	2
	Практическая работа № 14. Исследование типовой схемы пуска двигателя постоянного тока в одну ступень в функции времени и динамического торможения в функции ЭДС	2
	Практическая работа № 15. Исследование типовой схемы пуска двигателя с последовательным возбуждением в функции тока	2
	Практическая работа № 16. Исследование типовой схемы пуска двигателя с фазным ротором в функции с независимой выдержкой времени	2
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. Бесконтактные логические элементы. Датчики скорости и положения. Следящий электрический привод	2

МДК.01.02 Электроснабжение		190/80/30 к +22с.р.
Тема 2.1 Единая энергетическая система России	Содержание учебного материала	36/10 +6с.р.
	Введение. Использование энергии ветра, воды и пара в дальнейшей механизации и автоматизации производства. Значение электрической энергии в дальнейшем совершенствовании производства, повышение уровня его механизации и автоматизации. Роль электрической энергии в повседневной жизни человека.	2
	Способы выработки электроэнергии. Природные источники энергии. Способы получения электрической энергии. Типы электростанций. Технологические схемы производства электроэнергии на ГЭС, ТЭС и АЭС.	2
	История развития и формирования единой энергосистемы. Начало развития советской энергетики. План ГОЭЛРО. Строительство первых ГЭС, ТЭС и АЭС в России. Строительство Курской АЭС.	2
	Структура энергосистемы. Общие понятия об энергосистемах. Электроснабжение и электрические сети. Область применения, определения. Структурная схема электрической части энергосистемы.	2
	Региональная энергетическая система. Формирование региональной энергосистемы. Общее положение о региональных энергетических системах. Назначение, конструктивное выполнение электрических сетей. Электрические параметры электрических сетей. Централизация управления электрическими сетями.	2
	Передача и распределение электроэнергии в регионах. Общие сведения о преобразовании, распределении и передаче электроэнергии. Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи.	2
	Преобразовательные подстанции, распределительные устройства их назначение, состав и основное оборудование.	2
	Электроснабжение потребителей электроэнергии. Электроснабжение городов. Общие сведения. Структура потребителей электроэнергии. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями электроэнергии.	2
	Способы распределения электроэнергии среди потребителей. Контроль и учёт электроэнергии. Критерии качества электроэнергии	2
	Электроснабжение предприятий и организаций. Общие требования к электроснабжению потребителей. Виды и категории потребителей. Способы электроснабжения потребителей. Схемы электроснабжения потребителей.	2
	Электрическое и электромеханическое оборудование, используемое для приема, преобразования и	2

	распределения электроэнергии на предприятиях и в организациях.	
	Электроснабжение аэропортов. Общие положения. Типовые структурные схемы электроснабжения аэропортов. Требования к электроснабжению аэропортов. Способы передачи, распределения и преобразования электроэнергии в аэропортах.	2
	Электрическое и электромеханическое оборудование аэропортов. Способы обеспечения надёжности и без перебойного питания объектов аэропортов.	2
	В том числе, практических занятий	10
	Практическая работа № 1. Ознакомление с централизованным управлением электрическими сетями.	2
	Практическая работа № 2. Ознакомление со схемами воздушных линий электропередач 10, 35 и 110 кВ. ЦРП района.	2
	Практическая работа № 3. Ознакомление с диспетчерским управлением электроснабжения города.	2
	Практическая работа № 4. Ознакомление с электрическим и электромеханическим оборудованием, используемым для электроснабжения города.	2
	Практическая работа № 5. Работа со схемой электроснабжения Рыльского АТК – филиала МГТУ ГА	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Составление доклада, сообщения, реферата. Альтернативные источники электроэнергии. Графическое изображение основных элементов структурных схем электрической части энергосистемы. Графическое изображение основных элементов структурных схем электрической части энергосистемы. Город энергетиков «Курчатов». Реконструкция Курской АЭС. Графическое изображение основных элементов структурных схем электрической части энергосистемы Подготовка к практическим занятиям с использованием описаний практических работ	6
Тема 2.2 Общие вопросы электроснабжения	Содержание учебного материала	110/64 +8с.р.
	Введение. Общая характеристика дисциплины, её связь с другими дисциплинами учебного плана, роль в области развития науки, техники и технологии. Современное состояние и перспективы развития энергетики.	2
	Понятия о системах электроснабжения. Электроснабжение системы, их назначение и область применения. Основные направления развития электроэнергетики. Напряжения электрических цепей и область их применения.	2
	Типы и назначения электростанций, режимы их работы. Типы электростанций и режимы их работ. Принципы действия и устройства тепловых, гидравлических и атомных электростанций. Использование энергии солнца, ветра, морских приливов, геотермальных вод, магнитогидродинамических генераторов для производства электрической энергии. Роль различных	2

типов электростанций в производстве электрической энергии перспективы их развития.	
Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям. Приём, передача и распределение электрической энергии от электрических станций до потребителей электроэнергии. Электроснабжение района ГПП, ЦРП. Принципиальные схемы распределения электрической энергии внутри объекта. Элементы схемы электроснабжения.	2
Внешнее и внутреннее электроснабжение потребителей напряжением до 1000 В. Общие сведения о внешнем и внутреннем электроснабжении потребителей напряжением до и выше 1000 В. Выбор схемы и напряжения сетей. Классификация приемников электрической энергии по требуемой степени бесперебойности электроснабжения.	2
Электроснабжение потребителей напряжением до 1000 В. Общие сведения о силовом и осветительном оборудовании.	2
Схемы электроснабжения напряжением до 1000 В: радиальные, магистральные с защитой и предохранителями и автоматическими выключателями.	2
Конструктивное выполнение электрических сетей. Виды электропроводок: открытая, скрытая, выполненная проводами, кабелями, проложенная в трубах.	2
Основные понятия об электрическом расчёте сетей. Расчёт осветительных сетей.	2
Защитная аппаратура в сетях до 1000 В. Эксплуатация кабельных линий.	2
Электроснабжение потребителей напряжением выше 1000 В. Назначения схемы и требования предъявляемые к электрическим сетям напряжением выше 1000 В.	2
Источник электроснабжения. Схемы питания электроэнергией: схемы с одним приёмным пунктом ЦРП, ГПП. Схемы распределения электрической энергии: радиальные, магистральные. Расчёт электрических сетей по потере напряжения и по экономической плотности тока.	2
Устройство и конструктивное исполнение элементов систем электроснабжения. Назначение, классификация и основные типы подстанций. Конструктивное выполнение электрической схемы и оборудования ГПП 35-110/6-10 к ВТ.	2
Назначение и принцип построения объектовых ТП. Типы применяемых трансформаторов в комплектных подстанциях.	2
Определение числа и мощности трансформатора в зависимости от характеристик надежности электроснабжения, конструктивному выполнению. Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режиму работы.	2
Короткие замыкания в системах электроснабжения. Причины возникновения коротких замыканий и их виды. Физические процессы в синхронных генераторах при коротких замыканиях и его выходных зажимах.	2
Расчёт электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок промышленных предприятий. Показатели графиков электрических нагрузок.	2

Понятие расчётной электрической нагрузки. Порядок определения расчётов нагрузки элемента сети, имеющей группу электроприёмников напряжением до и выше 1кВ. Расчёт электрической нагрузки освещения. Определение пиковых нагрузок.	2
В том числе, практических занятий	64
Практическая работа № 1. Ознакомление с устройством электростанций.	2
Практическая работа № 2. Ознакомление со структурой передачи электрической энергии от источника к потребителям.	6
Практическая работа № 3. Ознакомление с устройством ЦРП.	6
Практическая работа № 4. Ознакомление с устройством ТП. Расчёт осветительных сетей.	6
Практическая работа № 5. Выбор сечений и типов проводов.	2
Практическая работа № 6. Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки. (тренинг)	6
Практическая работа № 7. Выбор сечений и типов кабелей. (тренинг)	2
Практическая работа № 8. Определение мест повреждения кабельной линии.	2
Практическая работа № 9. Проверка состояния оборудования трансформаторной подстанции 10/0,4кВ.	2
Практическая работа № 10. Проверка правильности подключений согласно схеме первичной коммутации подстанций.	2
Практическая работа № 11. Решение задач на определения числа и мощности трансформаторов и выбор типа подстанций.	2
Практическая работа № 12. Выбор трансформаторов и проверка по перегрузочному и аварийному режиму работы.	2
Практическая работа № 13. Расчет электрических сетей по потери напряжения.	2
Практическая работа № 14. Расчет электрических сетей по экономической плотности тока.	2
Практическая работа № 15. Отработка методик расчета токов короткого замыкания. (тренинг)	2
Практическая работа № 16. Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения напряжением выше 1кВ.	2
Практическая работа № 17. Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения напряжением до 1кВ.	2
Практическая работа № 18. Решение задач по выбору и проверке проводников по режиму короткого замыкания.	2
Практическая работа № 19. Решение задач по выбору и проверке электрических аппаратов по режиму короткого замыкания.	2
Практическая работа № 20. Решение примеров по расчёту электрических нагрузок.	2
Практическая работа № 21. Расчет нагрузки электрического освещения.	2

Практическая работа № 22. Решение задач по расчету электрической нагрузки предприятия.	2
Практическая работа № 23. Расчет пиковых нагрузок.	2
Практическая работа № 24. Проверка работы измерительных трансформаторов в электрических сетях 0,38 и 10кВ. (тренинг)	2
<p>Самостоятельная работа.</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Составление сообщений, докладов и рефератов.</p> <p>Составить структурную схему электроснабжения лабораторного корпуса колледжа. Электрические сети внешнего электроснабжения. Электрические сети внутреннего электроснабжения. Категории надёжности электроснабжения систем посадки и УВД. Эксплуатация кабельных линий. Виды электропроводок. Защитная аппаратура в сети напряжением до 1 кВ. Источники электроснабжения. Решение задач по выбору электрических сетей по экономической плотности тока. Решение задач по выбору электрических сетей по потере напряжения. Решение задач по выбору силовых трансформаторов.</p> <p>Определение числа и мощности трансформаторов. Причины возникновения коротких замыканий и их виды. Назначение расчётов токов коротких замыканий. Расчёт токов коротких замыканий в сетях напряжением выше 1 кВ. Расчёт токов коротких замыканий в сетях и до 1 кВ. Ограничение токов коротких замыканий. Решение задач по выбору токоведущих частей распределительного устройства с проверкой на действие токов короткого замыкания.</p> <p>Графики электрических нагрузок промышленных предприятий.</p> <p>Решение примеров по расчёту электрических нагрузок. Расчёт электрической нагрузки освещения. Определение пиковой нагрузки. Реактивная мощность. Коэффициент мощности. Решение задач по определению мощности компенсированных устройств. Способы повышения коэффициента мощности. Общие сведения об электрическом оборудовании напряжением до 1 кВ. Решение задач по выбору автоматических выключателей на напряжение до 1 кВ. Решение задач по выбору предохранителей напряжением до 1 кВ. Решение задач по выбору сечений проводов и кабелей напряжением до 1 кВ. Решение задач по выбору выключения напряжением 1 - 220 кВ. Решение задач по выбору предохранителей напряжением выше 1 кВ. Решение задач по выбору разъединителей напряжением выше 1 кВ. Решение задач по выбору отделителей напряжением выше 1 кВ. Решение задач по выбору короткозамыкателей напряжением выше 1 кВ. Решение задач по выбору шины и изоляторов.</p> <p>Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.</p> <p>Решение задач по выбору трансформаторов тока. Решение задач по выбору трансформаторов</p>	8

	<p>напряжения.</p> <p>Выбор автоматических выключателей. Выбор шинопроводов на напряжение до 1кВ. Выбор предохранителей напряжением до 1кВ. Выбор сечений проводов и кабелей напряжением до 1кВ. с учётом выбора защиты. Общие сведения об электрическом оборудовании на напряжение выше 1кВ. Выбор и проверка выключателей напряжением 1-220кВ. Выбор и проверка предохранителей напряжением выше 1кВ. Выбор и проверка разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. Выбор шин и изоляторов. Выбор и проверка трансформаторов тока. Выбор трансформаторов напряжения.</p>	
Тема 2.3 Электроснабжение аэропортов	Содержание учебного материала	24/6+4с.р.
	Требования предъявляемые к электрооборудованию аэропортов. Требования отраслевых и ведомственных нормативных документов.	2
	Структурные схемы аэропортов. Типовые структурные схемы аэропортов. Основные особенности систем электроснабжения аэропортов. Состав типовых структурных схем.	2
	Основные технические решения принятые в разработке типовых структурных схем.	2
	Электроснабжение объектов аэропортов. Назначение и принцип построения электрических схем объектов трансформаторных подстанций аэропортов.	2
	Назначение и устройство, состав и оборудование трансформаторных подстанций аэропортов.	2
	Распределительные устройства трансформаторных подстанций светосигнальных систем на напряжение 10 кВ.	2
	Распределительные устройства трансформаторных подстанций светосигнальных систем на напряжение 0,4кВ. Автоматическое включение резерва. Назначение и требования предъявляемые к устройству АВР.	2
	Схема АВР на распределительных устройствах на напряжение 10 и 0,4 кВ. Резервирование источников ЦЭС.	2
	Схемы щитов гарантированного питания светосигнальных систем.	2
	В том числе, практических занятий	6
	Практическая работа № 1. Разработка структурных схем электроснабжения ССО 0 и I категории надёжности электропитания.	2
	Практическая работа № 2. Разработка структурных схем электроснабжения ССО II категории надёжности электропитания на распределительном устройстве.	2
	Практическая работа № 3. Разработка структурных схем электроснабжения ССО ОГ не категорированных объектов.	2
Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций	4	

	преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Требования, предъявляемые к оборудованию аэропортов. Составление структурных схем аэропортов. Составление структурных схем. Назначение объектов трансформаторных подстанций. Закрытые трансформаторные подстанции светосигнальных систем посадки.	
Курсовой проект	Примерная тематика курсовых работ (проектов) Электроснабжение аэропорта. Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту) Выдача задания на курсовой проект. Выбор технических условий. Составления схемы электроснабжения. Расчёт нагрузок. Выбор проводников. Выбор устройств защиты. Выбор коммутационных аппаратов. Выбор силовых трансформаторов с учётом режимов работы. Оформление расчетно-пояснительной записки. Допуск к защите курсового проекта.	30+4с.р. 30
	Самостоятельная работа учащихся. Подбор необходимых материалов (информации). Выполнение расчетов. Оформление результатов работы.	4
МДК.01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования		86/46+14с.р
Тема 3.1 Общие вопросы организации технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	Содержание учебного материала	86/46
	Общие сведения. Федеральное законодательство в области электроэнергетики.	2
	Общие сведения о Правилах устройства электроустановок. Область и порядок применения Правил устройства электроустановок. (Лекция-визуализация)	2
	Правила устройства электроустановок. Общие указания по устройству электроустановок.	2
	Общие сведения о Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей. Область и порядок применения.	2
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Общие требования.	2
	Область и порядок применения Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.	2
	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок до и свыше 1000 кВ.	2
Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. Область и порядок применения.	2	

Порядок применения и хранение средств защиты в электроустановках до и свыше 1000 кВ.	2
Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок. Производственная структура предприятий электросетей.	2
Оперативное обслуживание электросетей. Организация работы оперативного персонала.	2
Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок. Формы эксплуатации электроустановок. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта.	2
Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция. Техническая документация электрохозяйства.	2
Организация технического обслуживания электроустановок. Задачи и ответственность электротехнического персонала. (Лекция-дискуссия)	2
Подготовка персонала для технического обслуживания электроустановок. Группы по электробезопасности. (Лекция-дискуссия)	2
Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Общие требования. (Лекция-дискуссия)	2
Организация работ по наряду.	2
Организация работ по распоряжению.	2
Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации.	2
Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.	2
В том числе, практических занятий	46
Практическая работа № 1. Ознакомление со структурой электрослужбы промышленного предприятия.	2
Практическая работа № 2. Ознакомление со структурой электрослужбы аэропорта.	2
Практическая работа № 3. Составление, оформление и хранение документации службы ЭСТОП. (тренинг)	2
Практическая работа № 4. Составление и оформление технической документации электроустановок. (тренинг)	2
Практическая работа № 5. Составление и оформление технической документации оперативной группы ЭСТОП. (тренинг)	2
Практическая работа № 6. Ознакомление с защитными средствами и правилами их хранения в электрослужбе.	2
Практическая работа № 7. Проверка выполнения правил хранения защитных средств для электроустановок до 1 кВ.	2
Практическая работа № 8. Проверка выполнения правил хранения защитных средств для электроустановок свыше 1 кВ.	2
Практическая работа № 9. Применение защитных средств для работы в электроустановках до 1 кВ. (тренинг)	2
Практическая работа № 10. Проверка выполнения правил применения основных защитных средств для	2

работы в электроустановках до 1 кВ.	
Практическая работа № 11. Применение защитных средств для работы в электроустановках свыше 1 кВ. (тренинг)	2
Практическая работа № 12. Подготовка рабочего места при выполнении работы со снятием напряжения в электроустановках до 1 кВ.	2
Практическая работа № 13. Выполнение организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность при обслуживании электроустановок со снятием напряжения электропитания. (тренинг)	2
Практическая работа № 14. Организация работ в порядке текущей эксплуатации	2
Практическая работа № 15. Выполнение работ на электрооборудовании в порядке текущей эксплуатации. (тренинг)	2
Практическая работа № 16. Выполнение работ в порядке текущей эксплуатации на оборудовании свыше 1 кВ. (тренинг)	2
Практическая работа № 17. Выполнение работ в порядке текущей эксплуатации на оборудовании до 1 кВ. (тренинг)	2
Практическая работа № 18. Выполнение работ по распоряжению. Организация работ. (тренинг)	2
Практическая работа № 19. Выполнение работ по распоряжению на оборудовании свыше 1 кВ. (тренинг)	2
Практическая работа № 20. Выполнение работ по распоряжению на оборудовании до 1 кВ. (тренинг)	2
Практическая работа № 21. Выполнение работ по наряду. Выполнение технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения. (тренинг)	2
Практическая работа № 22. Выполнение работ по наряду на оборудовании свыше 1 кВ. (тренинг)	2
Практическая работа № 23. Выполнение работ по наряду на оборудовании до 1 кВ. (тренинг)	2
<p style="text-align: center;">Самостоятельная работа учащихся.</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение технологической и технической документации, заводских руководств и инструкций по технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. Составление сообщений, докладов и рефератов.</p> <p style="text-align: center;">Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Ознакомление со структурами электрослужб авиапредприятий с системами посадки: не категорированной, первой, второй и третьей категориями. Ознакомиться с основными и дополнительными средствами защиты в электроустановках до и свыше 1 кВ, применяемые в электрослужбах авиапредприятий.</p>	14

	<p>Виды технологических карт обслуживания электрооборудования.</p> <p>Составить технологическую карту обслуживания масляного выключателя типа ВМП- 10.</p> <p>Составить технологическую карту обслуживания автоматического выключателя типа ВА-47.</p> <p>Виды технологических карт обслуживания светосигнального оборудования.</p> <p>Составить технологическую карту обслуживания кабельной линии последовательной схемы электропитания огней светосигнальной системы.</p> <p>Составить технологическую карту обслуживания изолирующего трансформатора тока.</p>	
МДК 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование		306/146 +20с.р.
Тема 4.1 Элементы защиты	Содержание учебного материала	46/30 +2с.р.
	Назначение расчётов токов коротких замыканий. Общая методика расчёта токов коротких замыканий; составление расчётной схемы; схемы заземления; определение сопротивления элементов и результирующего сопротивления в цепи короткого замыкания.	2
	Методика расчётов токов коротких замыканий в электрических сетях напряжением выше 1кВ в относительных единицах.	2
	Методика расчётов токов коротких замыканий в электрических сетях напряжением выше 1кВ в именованных единицах. Особенности расчёта токов коротких замыканий в электрических сетях напряжением до 1кВ. Ограничения токов коротких замыканий.	2
	Выбор токоведущих частей распределительного устройства, силовых кабелей и электрооборудования с проверкой на действие токов короткого замыкания.	2
	Компенсация реактивной мощности. Реактивная мощность. Коэффициент мощности. Влияние коэффициента мощности на параметры и экономичность работы элементов систем электроснабжения.	2
	Определение мощности компенсирующих устройств. Способы повышения коэффициента мощности.	2
	Выбор элементов схемы электроснабжения и защиты. Общие сведения об электрическом оборудовании напряжением до 1кВ.	2
	Выбор электрического оборудование на напряжение выше 1кВ: выбор автоматических выключателей по номинальным характеристикам.	2
	В том числе практических занятий	30
	Практическая работа № 1. Определение мощности компенсирующих устройств.	2
	Практическая работа № 2. Выбор и проверка шин и изоляторов.	2
	Практическая работа № 3. Выбор предохранителей напряжением до 1кВ.	2
	Практическая работа № 4. Выбор предохранителей напряжением выше 1кВ.	2
	Практическая работа № 5. Выбор автоматических выключателей до 1кВ.	2

	Практическая работа № 6. Выбор высоковольтных выключателей.	2
	Практическая работа № 7. Коммутационные аппараты в сетях 10кВ.	2
	Практическая работа № 8. Выбор и проверка разъединителей.	2
	Практическая работа № 9. Выбор и проверка отделителей и короткозамыкателей.	2
	Практическая работа № 10. Выбор и проверка трансформаторов тока.	4
	Практическая работа № 11. Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.	4
	Практическая работа № 12. Выбор и проверка трансформаторов напряжения.	4
	Самостоятельная работа. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. Электроснабжение системы, назначение, область применения. Роль различных типов электростанций в производстве электроэнергии. Причины возникновения коротких замыканий и их виды. Назначение расчётов токов коротких замыканий. Расчёт токов коротких замыканий в сетях напряжением выше 1 кВ. Расчёт токов коротких замыканий в сетях и до 1 кВ. Ограничение токов коротких замыканий. Решение задач по выбору токоведущих частей распределительного устройства с проверкой на действие токов короткого замыкания. Графики электрических нагрузок промышленных предприятий. Решение примеров по расчёту электрических нагрузок. Расчёт электрической нагрузки освещения. Определение пиковой нагрузки. Реактивная мощность. Коэффициент мощности. Решение задач по определению мощности компенсированных устройств. Способы повышения коэффициента мощности.	2
Тема 4.2 Общие вопросы релейной защиты	Содержание учебного материала	16/8 +2с.р.
	Общие сведения. Назначение релейной защиты. Типы реле.	2
	Требования предъявляемые к релейной защите.	2
	Общие принципы построения схем релейной защиты.	2
	Принципы действия релейной защиты. Структура схем релейной защиты.	
	Схемы измерительные, логические, сигнальные и исполнительные. Источники оперативного тока.	2
	В том числе практических занятий	8
	Практическая работа № 1. Исследование работы электромагнитного реле тока и напряжения.	2
Практическая работа № 2. Исследование работы электромагнитного реле времени.	2	
Практическая работа № 3. Исследование работы реле максимального тока.	2	

	Практическая работа № 4. Разборка и сборка реле, применяемых в схемах релейной защиты. (тренинг)	2
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение технологической и технической документации, заводских руководств и инструкций по релейной защите. Составление сообщений, докладов и рефератов.	2
Тема 4.3 Схемы релейной защиты	Содержание учебного материала	50/14 +2с.р.
	Токовая защита электрических линий.	2
	Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.	2
	Максимальная токовая защита с зависимой выдержкой времени.	2
	Токовая отсечка на линиях с односторонним питанием.	2
	Максимальная токовая направленная защита линий с двухсторонним питанием.	2
	Токовые отсечки на линиях с двухсторонним питанием.	2
	Защита от короткого замыкания на землю в сетях с заземлённой нейтралью.	2
	Защита трансформаторов. Повреждения и аномальные режимы трансформаторов.	2
	Дифференциальная защита.	2
	Защита от сверхтоков внешних коротких замыканий.	2
	Защита от перегрузок. Защита от замыканий на землю.	2
	Защита от замыканий на кожух.	2
	Газовая защита.	2
	Защита электродвигателей.	2
	Повреждения и аномальные режимы электродвигателей.	
	Пуск и самозапуск двигателей.	2
	Защита асинхронных электродвигателей выше 1кВ.	2
	Защита синхронных электродвигателей до 1кВ.	2
	Особенности защиты асинхронных электродвигателей.	2
В том числе практических занятий	14	
Практическая работа № 5. Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.	2	
Практическая работа № 6. Испытание максимальной токовой защиты с применением реле тока индукционного типа.	2	

	Практическая работа № 7. Испытание релейной защиты понижающего трансформатора. (тренинг)	2
	Практическая работа № 8. Проверка работы дифференциальной защиты асинхронного двигателя. (тренинг)	2
	Практическая работа № 9. Проверка максимальной токовой защиты асинхронного двигателя.	2
	Практическая работа № 10. Проверка защиты асинхронного электродвигателя от понижения напряжения. (тренинг)	2
	Практическая работа № 11. Испытание релейной защиты высоковольтного электродвигателя. (тренинг)	2
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение технологической и технической документации, заводских руководств и инструкций по релейной защите. Составление сообщений, докладов и рефератов.	2
Тема 4.4 Расчёт схем релейной защиты	Содержание учебного материала	30/10 +2с.р.
	Расчёты защиты линий электропитания. Основные условия расчёта максимальной токовой защиты линии.	2
	Условия расчёта токовой отсечки на линиях.	2
	Выбор токов срабатывания.	2
	Выбор времени срабатывания и характеристики максимальной защиты.	2
	Расчёты защиты трансформатора. Особенности выполнения расчётов максимальной токовой защиты, токовой отсечки.	2
	Особенности выполнения дифференциальной защиты.	2
	Расчёты защиты электродвигателей. Основные условия расчёта.	2
	Выбор схем максимальной токовой защиты асинхронного электродвигателя напряжением выше 1кВ.	2
	Выбор предохранителей для защиты асинхронного электродвигателя напряжением до 1кВ.	2
	Расчёт уставок максимальной токовой защиты линий	2
	В том числе практических занятий	10
	Практическая работа № 12. Проверка соответствия схемы защиты синхронных электродвигателей от асинхронного режима.	2
	Практическая работа № 13. Расчёт токовой отсечки на линиях	2
	Практическая работа № 14. Расчет максимальной токовой защиты трансформаторов	2
Практическая работа № 15. Расчёт токовой отсечки на трансформаторах	2	

	Практическая работа № 16. Решение примеров по выбору уставок предохранителей для защиты асинхронного двигателя	2
	<p>Самостоятельная работа учащихся.</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.</p> <p>Составление сообщений, докладов и рефератов.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Применение релейной защиты в системах электроснабжения. Токовые защиты. Надёжность действия защиты. Общие требования к выбору уставок релейной защиты. Активность релейной защиты. Реле применяемые в релейной защите. Выбор тока срабатывания. Выбор времени срабатывания и характеристики максимальной токовой защиты. Условия расчёта токовой отсечки на линиях и трансформаторах. Релейная защита высоковольтной линии 6 и 10кВ. Максимальная токовая защита без пуска по напряжению и токовая отсечка трансформаторов. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению трансформаторов. Дифференциальная токовая защита трансформаторов. Расчёт тока на балансе. Дифференциальная токовая отсечка трансформаторов. Газовая защита трансформаторов. Повреждения и аномальные режимы электродвигателей. Пуск электродвигателей. Защита асинхронного двигателя. Максимальная токовая защита асинхронного двигателя. Дифференцированная защита асинхронного двигателя. Защита синхронного двигателя. Выбор уставок срабатывания защиты электродвигателей. Релейная защита высоковольтного двигателя.</p>	2
<p>Тема 4.5</p> <p>Автоматика и телемеханика.</p> <p>Принципы построения систем и устройства автоматики</p>	Содержание учебного материала	42/24 +2с.р.
	Основные понятия и определения автоматики. Общая характеристика объектов и систем автоматического управления. Принципы управления, построения и основные виды алгоритмов функционирования (САУ и САР).	2
	Элементы автоматических систем. Основные понятия. Классификация элементов автоматики. Общие характеристики элементов автоматики. Чувствительность элементов.	2
	Измерительные преобразователи. Общие сведения, классификация, основные характеристики измерительных преобразователей (датчиков). Резистивные, индуктивные, емкостные датчики. Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение. Термоэлектрические, оптические датчики. Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение. Датчики температуры и давления. Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение.	2
	Реле как элемент автоматики. Определение, функциональная схема, классификация, основные	2

параметры. Контактная система реле и методы искрогашения. Конструкция, принцип действия и применение реле постоянного тока. Конструкция, принцип действия и применение реле переменного тока, магнитоэлектрических реле. Конструкция, принцип действия и применение тепловых, электронных, фото и бесконтактных реле.	
Преобразующие устройства. Общие сведения: назначение и классификация преобразующих устройств. Функциональные потенциометры: схемы, принцип работы. Вращающиеся трансформаторы: схемы, принцип работы. Сельсины: схемы, принцип работы.	2
Усилительные устройства. Общие сведения, назначение, классификация усилительных устройств. Принцип действия простейшего магнитного усилителя. Обратная связь в магнитных усилителях. Смещение в магнитных усилителях. Реверсивные магнитные усилители. Полупроводниковые усилители. Операционные усилители. Схемы включения операционных усилителей.	2
Исполнительные устройства. Классификация и общие характеристики исполнительных устройств. Электромагнитные исполнительные устройства, конструкция, принцип действия, применение. Исполнительные двигатели постоянного и переменного тока. Гидравлические и пневматические исполнительные устройства, конструкция, принцип действия, применение.	2
Принципы построения систем автоматического управления и регулирования. Следящие системы постоянного и переменного токов. Назначение, принцип построения, классификация, основные параметры следящих систем. Применение в следящих системах сельсинов, вращающихся трансформаторов. Применение в следящих системах дифференциалов, преобразователей тока и напряжения. Применение в следящих системах индуктивных датчиков, емкостных датчиков, фазовых датчиков положения. Сервомеханизм и сервоприводы. Отказы и неисправности в сервоприводах.	2
Системы автоматического управления, регулирования и контроля на основе микропроцессоров. Общие сведения, назначение, особенности построения, функциональные схемы, применение.	2
В том числе практических занятий	24
Практическая работа № 1. Проверка работы потенциометрического датчика.	2
Практическая работа № 2. Проверка работы индукционных датчиков.	2
Практическая работа № 3. Проверка работы емкостных датчиков.	2
Практическая работа № 4. Проверка работы электромагнитных реле.	2
Практическая работа № 5. Проверка работы поляризованных реле.	2
Практическая работа № 6. Проверка работы магнитного усилителя.	2
Практическая работа № 7. Проверка работы исполнительных устройств.	2
Практическая работа № 8. Проверка работы сельсинов.	2
Практическая работа № 9. Проверка работы вращающихся трансформаторов.	2
Практическая работа № 10. Проверка работы электромашинных усилителей.	2

	Практическая работа № 11. Проверка работы полупроводниковых усилителей.	2
	Практическая работа № 12. Моделирование следящей системы.	2
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.	2
Тема 4.6 Основы теории автоматического управления	Содержание учебного материала	16/4 +2с.р.
	Математический аппарат систем автоматического управления и регулирования и их элементов. Математическое описание систем автоматического управления, виды воздействия, понятие о динамическом звене. Типовые динамические звенья автоматических систем: без инерционные, апериодические 1 и 2 порядков, дифференцирующие, интегрирующие, форсирующие. Дифференциальные уравнения, передаточные функции, характеристики.	2
	Частотные характеристики систем и элементов. Понятие частотной передаточной функции. Амплитудно-частотная, фазо-частотная, вещественная и мнимая частотные характеристики. Логарифмические частотные характеристики.	2
	Математическое описание нелинейных систем и элементов. Статические характеристики типовых нелинейных элементов. Методы линеаризации	2
	Структурные схемы систем автоматического управления. Передаточные функции систем автоматического управления. Методика составления структурных схем. Виды соединения элементарных динамических звеньев. Правила преобразования структурных схем. Передаточные функции систем автоматического управления по управляющему воздействию, возмущающему воздействию, по ошибке. Определение передаточных функций систем автоматического управления.	2
	Анализ устойчивости и качества работы систем автоматического управления. Понятие установившегося режима системы автоматического управления. Коэффициент ошибок. Точность систем при типовых воздействиях для статических систем. Понятие об устойчивости автоматической системы. Связь устойчивости с видом корней характеристического уравнения. Критерии устойчивости. Алгебраические критерии. Выбор параметров системы автоматического управления с помощью алгебраических критериев. Частотные критерии. Понятие запасов устойчивости. Анализ запасов устойчивости по характеристикам. Области устойчивости. Показатели качества регулирования. Законы регулирования.	2
	Цифровые системы автоматического управления. Включение ЭВМ в систему автоматического управления. Логические устройства автоматики. Системы	2

	числового программного управления. Промышленные роботы. Управляющие микро ЭВМ и микроконтроллеры.	
	В том числе практических занятий	4
	Практическая работа № 13. Исследование работы динамических звеньев	2
	Практическая работа № 14. Получение динамических характеристик систем автоматического управления. (тренинг)	2
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.	2
Тема 4.7	Содержание учебного материала	12/6
Системы телемеханики	Основные понятия. Принципы построения систем телемеханики. Структурная схема телемеханической системы. Схема телеуправления по трёхпроводной линии связи. Линия связи.	+2с.р. 2
	Методы преобразования сигналов. Непрерывные, импульсные и цифровые методы модуляции.	2
	Автоматизированная система управления технологическими процессами и производством. Схема участия оператора и ЭВМ в автоматизированных системах управления. Обобщенная структурная схема автоматизированных систем управления трансформаторными подстанциями. Структура комплекса технических средств интегрированной автоматизированной системы управления производством.	2
	В том числе практических занятий	6
	Практическая работа № 15. Исследование работы систем телеизмерения.	2
	Практическая работа № 16. Проверка правильности модуляции сигналов. (тренинг)	2
	Практическая работа № 17. Разделение каналов связи.	2
	Самостоятельная работа учащихся. Классификация САУ. Основные характеристики элементов САУ. Бесконтактные реле. Применение измерительных преобразователей в авиации. Применение следящих систем в самолетном и наземном оборудовании. Особенности элементов авиационной автоматики. Характеристики элементов авиационной автоматики и оценка их работоспособности. Определение передаточных функций элементов. Определение частотных характеристик элементов и систем. Составление структурных схем ЭВМ в системах автоматики. Составление структурных схем ТС. Составление структурных схем АСУ ТП.	2
Тема 4.8	Содержание учебного материала	14/4+2с.р.
Общие сведения об	Производство и распределение электроэнергии. Основные определения. Основные методы выработки	2

электрическом и электромеханическом оборудовании	электрической энергии.	
	Устройство и принцип работы наиболее распространенных типов электростанций. Электростанции, применяемые в аэропортах гражданской авиации.	2
	Структурная схема передачи (транспортировки) электрической энергии на расстояние. Назначение каждого из элементов этой схемы. Параметры электрических систем.	2
	Классификация электрического и электромеханического оборудования	2
	Основные определения. Классификация и характеристики приемников и потребителей электроэнергии.	
	Электрооборудование, используемое при выработке, передаче, коммутации, стабилизации, регулировании и преобразовании электроэнергии. Назначение и классификация электрического и электромеханического оборудования. Требования, предъявляемые к электрическому и электромеханическому оборудованию. Исполнение электрического и электромеханического оборудования.	2
	В том числе практических занятий	4
	Практическая работа № 1. Ознакомление с устройством и оборудованием электростанций.	2
	Практическая работа № 2. Составление и чтение структурных схем передачи и распределения электроэнергии. (тренинг)	2
Самостоятельная работа. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Альтернативные источники электроэнергии. Виды электростанций на альтернативных энергоносителях. Передача электроэнергии в сложных условиях. Специализированные опоры линий электропередач. Электропроводники для воздушных линий электропередачи. Маслоналивные кабельные линии электропередачи. Специализированные кабельные линии электропередач.	2	
Тема 4.9	Содержание учебного материала	64/40
Электрическое и электромеханическое оборудование общего назначения		+2с.р.
	Линии электропередачи. Назначение и виды воздушных линий электропередачи. Состав и конструктивные особенности воздушных линий электропередач.	2
	Опоры воздушных линий электропередачи. Изоляторы воздушных линий электропередачи.	2
	Назначение и виды кабельных линий электропередач. Способы прокладки кабелей. Элементы кабельных линий электропередач.	2

Трансформаторные подстанции. Назначение и виды трансформаторных подстанций. Конструктивные особенности трансформаторных подстанций. Места установки трансформаторных подстанций.	2
Назначение и конструктивное исполнение заземлений трансформаторных подстанций.	2
Назначение и конструктивное исполнение молниезащиты.	2
Высоковольтные распределительные устройства. Назначение и виды высоковольтных распределительных устройств. Конструктивное исполнение высоковольтных распределительных устройств. Конструктивное исполнение камер распределительных устройств.	2
Шины распределительных устройств. Изоляторы распределительных устройств.	2
Коммутационные аппараты 6 – 10 кВ. Приводы коммутационных аппаратов 6 – 10 кВ.	2
Устройства защиты 6 – 10 кВ.	2
Низковольтные распределительные устройства. Назначение и виды низковольтных распределительных устройств.	2
Конструктивное исполнение низковольтных распределительных устройств. Типовые щиты низковольтных распределительных устройств.	2
В том числе практических занятий	40
Практическая работа № 3. Выполнение работ с конструкциями воздушных линий электропередач. (тренинг)	2
Практическая работа № 4. Выполнение работ с конструкциями опор воздушных линий электропередач. (тренинг)	2
Практическая работа № 5. Выполнение работ с конструкциями изоляторов воздушных линий электропередач. (тренинг)	2
Практическая работа № 6. Выполнение работ с арматурой воздушных линий электропередач. (тренинг)	2
Практическая работа № 7. Выполнение работ с конструкциями воздушных линий электропередач с самонесущим изолированным проводом. (тренинг)	2
Практическая работа № 8. Выполнение работ с конструкциями силовых кабелей. (тренинг)	2
Практическая работа № 9. Выполнение работ с конструкциями концевых муфт. (тренинг)	2
Практическая работа № 10. Выполнение работ с конструкциями соединительных муфт. (тренинг)	2
Практическая работа № 11. Выполнение работ с конструкциями трансформаторных подстанций. (тренинг)	2
Практическая работа № 12. Выполнение работ с конструкциями камер КСО. (тренинг)	2
Практическая работа № 13. Выполнение работ с конструкциями камер КРУ. (тренинг)	2
Практическая работа № 14. Выполнение работ с конструкциями силовых трансформаторов.	2
Практическая работа № 15. Выполнение работ с конструкциями ручных и полуавтоматических приводов.	2

	Практическая работа № 16. Выполнение работ с конструкциями пружинных приводов.	2
	Практическая работа № 17. Выполнение работ с конструкциями электромагнитных приводов.	2
	Практическая работа № 18. Выполнение работ с конструкциями разъединителей. (тренинг)	2
	Практическая работа № 19. Выполнение работ с конструкциями высоковольтных выключателей. (тренинг)	2
	Практическая работа № 20. Выполнение работ с конструкциями разрядников. (тренинг)	2
	Практическая работа № 21. Выполнение работ с конструкциями вводнораспределительных шкафов. (тренинг)	2
	Практическая работа № 22. Выполнение работ с конструкциями щитов одностороннего обслуживания. (тренинг)	2
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Тяговые трансформаторные подстанции. Блочные трансформаторные подстанции. Элегазовые распределительные устройства. Сверхвысоковольтные распределительные устройства. Специализированные низковольтные распределительные устройства.	2
Тема 4.10 Электрическое и электромеханическое оборудование аэродромов	Содержание учебного материала	16/6 +2с.р.
	Общие сведения об электрическом и электромеханическом оборудовании аэродромов. Требования к электрооборудованию, используемого на объектах аэродромов. Схемы электроснабжения объектов и применяемое оборудование.	2
	Преобразовательные установки. Аэродромные колонки. Электрооборудование резервных источников питания.	2
	Источники питания визуальных средств систем посадки. Виды источников питания визуальных средств систем посадки.	2
	Конструктивное исполнение и принцип работы источников питания визуальных средств систем посадки. Технические характеристики.	2
	Принципы построения дистанционного управления электрооборудованием аэродромов. Виды дистанционного управления. Способы организации телеуправления и телесигнализации. Конструктивное исполнение и принцип работы аппаратура дистанционного управления	2

	электрооборудованием объектов аэродрома. Технические характеристики.	
	В том числе практических занятий	6
	Практическая работа № 23. Выполнение работ с трансформаторной подстанцией светосигнальных систем. (тренинг)	2
	Практическая работа № 24. Выполнение работ с конструктивным исполнением регуляторов яркости. (тренинг)	2
	Практическая работа № 25. Выполнение работ с аппаратурой дистанционного управления электросветосигнальным оборудованием. (тренинг)	2
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Составление сообщений, докладов и рефератов. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы История развития светосигнального оборудования. Появление регуляторов яркости и их совершенствование. Развитие дистанционного управления электрооборудованием. Развитие телемеханики для светосигнального оборудования.	2
Учебная практика		108
Обслуживание машин постоянного и переменного тока.	Виды работ	
	Проведение подготовительных работ по ремонту (подбор необходимого инструмента, проведение инструктажа по технике безопасности и охране труда при ремонте электрических машин).	6
	Разборка и дефектация электрических машин переменного и постоянного тока.	6
	Ремонт магнитопроводов и механических деталей.	6
	Ремонт обмоток и сборка электрических машин после ремонта.	6
	Сборка и проверка работоспособности электрических машин после ремонта. Определение начало и концов обмоток электродвигателя.	6
	Ремонт пускорегулирующей аппаратуры. Основные неисправности и способы их устранения. Определение начало и концов обмоток электродвигателя.	6
	Ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов.	6
	Монтаж и проверка электрических схем пускателей и контакторов. Ремонт кнопок управления и ключей. Подбор и расчет катушек пускателей и контакторов.	6
	Выполнить работы по сборке, монтажу и проверке электрических схем с пускателями и контакторами.	6
	Проверка составления и чтение схем релейной защиты.	4
	Подключение и настройка реле тока и напряжения.	4

	Составление и сборка схем с фотореле для управления магнитными пускателями и контакторами.	6
	Разработка и сборка схем пуска и останова электродвигателя с кнопочной станции.	6
	Разработка и сборка схем реверсивного управления электродвигателем с кнопочной станции.	6
	Подбор катушек пускателей и контакторов.	4
	Измерение тока пуска электродвигателя, рабочего тока и тока холостого хода.	6
	Определение мощности электродвигателя.	6
	Подбор реле пуска и тепловой защиты электродвигателей.	6
	Монтаж схем по работоспособности дистанционного запуска асинхронных эл двигателей.	6
Производственная практика		72+72
Эксплуатация и обслуживание электромеханического оборудования	Виды работ	72
	Охрана труда и меры безопасности. Выполнить организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Оформить наряд-допуск или распоряжение на производство работ в электроустановках.	6
	Оформление маршрутного листа для выполнения профилактического осмотра электрооборудования трансформаторной подстанции.	6
	Выполнение профилактического осмотра электрооборудования трансформаторной подстанции и контроль режимов работы.	6
	Осуществление контроля режимов работы электрооборудования трансформаторной подстанции.	6
	Выполнение профилактического осмотра мачтовой трансформаторной подстанции.	6
	Выполнение профилактического осмотра комплектной столбовой трансформаторной подстанции.	6
	Выполнение профилактического осмотра комплектной трансформаторной подстанции киоскового типа.	6
	Выполнение профилактического осмотра закрытой отдельно стоящей трансформаторной подстанции.	6
	Оформление технологической карты для выполнения работ на электрооборудовании трансформаторной подстанции.	6
	Выполнение профилактического осмотра распределительного устройства 0,4 кВ и контроль режимов работы.	6
	Выполнение профилактического осмотра открытого распределительного устройства 6 (10) кВ.	6
	Контроль уставок защиты распределительного устройства 6 (10) кВ. По результатам осмотра оформить эксплуатационно-техническую документацию.	6
Эксплуатация и обслуживание элементов реле и автоматики	Виды работ	72
	Охрана труда и меры безопасности при работе с аппаратами релейной защиты. Оформление эксплуатационно-технической документации.	6
	Проверка работоспособности и регулировка механической части реле тока с выдержкой времени.	2
	Проверка и регулировка механической части реле минимального напряжения с выдержкой времени.	2

	Проверка сопротивления изоляции и испытание её повышенным напряжением.	4
	Определение электрических характеристик реле прямого действия.	2
	Измерение сопротивления изоляции реле тока и напряжения.	4
	Проверка и настройка реле на заданную установку.	2
	Проверка коэффициента возврата реле.	2
	Выполнить регулировку и настройку элементов автоматики распределительного устройства РУ 6-10 кВ.	6
	Подготовка к работе высоковольтной электротехнической лаборатории.	6
	Подготовка к работе устройства заряда аккумуляторов.	6
	Ввод в работу городской комплектной трансформаторной подстанции.	6
	Ввод в работу мачтовой (столбовой) трансформаторной подстанции.	6
	Ввод в работу открытого распределительного устройства 6 (10) кВ.	6
	Включение в работу распределительного устройства 0,4 кВ системы ССО с ОВИ.	6
	Включение в работу распределительного устройства 0,4 кВ системы ССО с ОМИ.	6
Раздел 2. Организация и выполнение диагностики и технического контроля качества электрического и электромеханического оборудования		78
МДК 01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования		68/40 +10с.р.
Тема 5.1 Техническое диагностирование электроустановок	Содержание учебного материала	12/8+2с.р.
	Общие требования к диагностированию электроустановок. Задачи технического диагностирования. Условия технического диагностирования. Показатели и характеристики технического диагностирования. Характеристика номенклатуры диагностических параметров.	2
	Техническое диагностирование электроустановок. Метод технического диагностирования. Средства технического диагностирования. Правила технического диагностирования. Обработка результатов технического диагностирования.	2
	В том числе практических занятий	8
	Практическая работа № 1. Проведение диагностирования щита гарантированного питания 0,4 кВ. (тренинг)	2
	Практическая работа № 2. Проведение диагностирования регулятора яркости.	2
	Практическая работа № 3. Проведение диагностирования аппаратуры дистанционного управления светосигнальным оборудованием. (тренинг)	2
	Практическая работа № 4. Проведение диагностирования источника резервного питания. (тренинг)	2
	Самостоятельная работа Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем).	2

	<p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Виды и способы технического регулирования в электроустановках напряжением свыше 1 кВ.</p> <p>Виды и способы технического регулирования в электроустановках напряжением до 1 кВ. Способы контроля качества электроэнергии.</p>	
<p>Тема 5.2</p> <p>Испытания и измерения в электроустановках</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	<p>38/22</p> <p>+6с.р.</p>
	<p>Общие сведения по испытаниям и измерениям в электроустановках. Приемка электроустановок в эксплуатацию.</p>	<p>2</p>
	<p>Методические указания по испытаниям электрооборудования и аппаратов электроустановок (ПТЭЭП). Нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок.</p>	<p>2</p>
	<p>Испытания электроустановок. Высоковольтная передвижная электротехническая лаборатория (ЭТЛ). Назначение, технические характеристики и область применения. Состав оборудования.</p>	<p>2</p>
	<p>Требования к организации работ и обслуживающему персоналу. Испытания изоляции силовых кабельных линий.</p>	<p>2</p>
	<p>Прожиг изоляции силового кабеля. Испытания изоляции высоковольтного оборудования. Испытание средств защиты, используемых в электроустановках</p>	<p>2</p>
	<p>Измерения в электроустановках. Измерение параметров заземляющего устройства. Измерение параметров петли фаза-ноль.</p>	<p>2</p>
	<p>Измерение сопротивления изоляции. Измерение переходного сопротивления электроконтактных соединений в электроустановках.</p>	<p>2</p>
	<p>Проверка срабатывания защиты (при системе питания с заземленной нейтралью TN-C, TN-C-S, TN-S).</p>	<p>2</p>
	<p>В том числе практических занятий</p>	<p>22</p>
	<p>Практическая работа № 5. Измерение параметров заземляющего устройства электроустановок. (тренинг)</p>	<p>4</p>
	<p>Практическая работа № 6. Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки. (тренинг)</p>	<p>4</p>
	<p>Практическая работа № 7. Измерение сопротивления изоляции электрических аппаратов и электроустановок напряжением до 1 кВ. (тренинг)</p>	<p>4</p>
<p>Практическая работа № 8. Измерение сопротивления изоляции электрических аппаратов и электроустановок напряжением свыше 1 кВ. (тренинг)</p>	<p>4</p>	
<p>Практическая работа № 9. Измерение уровня освещенности в электротехнических помещениях. (тренинг)</p>	<p>2</p>	

	Практическая работа № 10. Измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль» в системе питания с заземленной нейтралью (TN-C, TN-C-S, TN-S). (тренинг)	4
	Самостоятельная работа. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 4.2 1. Выбор средства измерений (вид измерений и тип электрооборудования указывается преподавателем). 2. Расчет и анализ погрешностей измерений. 3. Анализ законодательства по техническому регулированию. 4. Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса.	6
Тема 5.3 Оформление технической документации	Содержание учебного материала	18/10 +2с.р.
	Оформление документации при испытаниях электроустановок. Общие требования к составлению протоколов и актов испытаний электроустановок. Составление протоколов и актов испытаний в электроустановках напряжением до 1 кВ.	2
	Составление протоколов и актов испытаний в электроустановках свыше 1 кВ.	2
	Техническая документация электроустановок. Общие сведения об оформлении паспортов на электроустановки. Оформление паспорта на электроустановки напряжением до 1 кВ.	2
	Общие сведения об оформлении паспортов на электроустановки. Оформление паспорта на электроустановки напряжением свыше 1 кВ.	2
	В том числе практических занятий	10
	Практическая работа № 11. Составление актов испытаний и измерений в электроустановках напряжением до 1 кВ.	2
	Практическая работа № 12. Составление актов испытаний и измерений в электроустановках напряжением свыше 1 кВ.	4
	Практическая работа № 13. Составление актов испытаний и измерений на светосигнальное оборудование.	4
	Самостоятельная работа Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Виды паспортов на электроустановки.	2

	Критерии оценки качества электроэнергии. Критерии оценки качественного состояния электроустановки.	
Производственная практика		36
	Виды работ	
	Измерение сопротивления изоляции электротехнического оборудования напряжением 0,4 кВ и 6(10) кВ.	6
	Измерение сопротивления изоляции электротехнического оборудования напряжением 0,4 кВ и 6(10) кВ.	6
	Измерение переходного сопротивления контактных соединений в электротехническом оборудовании.	6
	Измерить сопротивление и определить состояние контура заземления трансформаторной подстанции. Проверка петли фаза-ноль.	6
	Испытания при помощи высоковольтной электротехнической лаборатории: - высоковольтного оборудования трансформаторной подстанции; - высоковольтного силового кабеля.	6
	Прожиг изоляции высоковольтного силового кабеля.	6
Всего		1232

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технического регулирования и контроля качества», лабораторий «Электрических машин и аппаратов», «Электрического и электромеханического оборудования», «Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования», «Электроснабжения», мастерских электромонтажных.

Оснащение помещений.

Кабинет «Технического регулирования и контроля качества»

- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- раздаточный материал;
- справочная литература.

Лаборатория «Электрических машин и аппаратов»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий;
- типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрические машины» исполнение стендовое компьютерное;
- типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электропривод» исполнение стендовое компьютерное;
- типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Микропроцессорные системы управления электроприводов» исполнение стендовое компьютерное;
- типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрические машины и электропривод» исполнение стендовое компьютерное;
- виртуальный учебный стенд «Основы электропривода»;
- комплект планшетов светодинамических «Электрические машины»;
- комплект планшетов светодинамических «Электропривод»;
- типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Основы электромонтажа электрических аппаратов» исполнение стендовое компьютерное;
- модуль имитации работы современных электрических аппаратов;

Лаборатория «Электрического и электромеханического оборудования»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий;
- типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Расчет освещенности различными методами» исполнение стендовое компьютерное;
- типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрооборудование и автоматика вентилятора» исполнение стендовое компьютерное;
- типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрооборудование и автоматика компрессора» исполнение стендовое компьютерное;
- типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрооборудование и автоматика насоса» исполнение стендовое компьютерное;
- типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрооборудование подъемного крана» исполнение стендовое компьютерное;
- электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ;

Лаборатория «Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий;
- электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ;

Лаборатория «Электроснабжения»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды системы электроснабжения и оборудование для выполнения лабораторных занятий;

Мастерские электромонтажные:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочие места по количеству обучающихся: стенды для сборки электрических схем;
- комплект оборудования для управления системой снабжения рабочих мест электроэнергией;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;

- техническая и технологическая документация, методическое обеспечение;
- стенды с образцами проводов, кабелей, кабельной арматуры, и изоляционными материалами;
- комплекты монтажного инструмента;
- электроизмерительные приборы;
- вытяжная и приточная вентиляция;
- наборы инструментов и приспособлений;
- мультиметр;
- верстак электрика;
- тестер диагностический.
- средства для оказания первой помощи;
- комплекты средств индивидуальной защиты;
- средства противопожарной безопасности.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1 Печатные издания

1. Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2018 – 158 с.
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. СПб.: Издательство ДЕАН, 2018-321с.
3. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 июля 2018 г. – М.: КНОРУС, 2018. – 448 с.
4. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. М.: Издательский центр «Академия», 2016 – 304 с.
5. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования 2016 ОИЦ «Академия».
6. Бедрик Н.В. Конспект лекций по МДК01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования. Рыльск. Типография Рыльского АТК-филиала МГТУ ГА, 2018 г. – 118 с.
7. М.М. Кацман «Электрические машины», М: Академия, 2014 – 496 с.

8. Коростелев А.Н. Конспект лекций по МДК 01.01. Электрические машины и аппараты (часть 1). Конспект лекций. Типография Рыльского АТК, 2018 г. – 217 с.
9. Коростелев А.Н. Конспект лекций по МДК 01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование (часть 6). Конспект лекций. Типография Рыльского АТК, 2018 г. – 109 с.
10. Коростелев А.Н., Мищенко В.А. Релейная защита. Конспект лекций. Типография Рыльского АТК, 2018 г.-69 с.
11. Коростелев А.Н., Мищенко В.А. МДК 01.01 электрическое и электромеханическое оборудование. Часть 4. Конспект лекций. Типография Рыльского АТК, 2018 г.-151 с.
12. Коростелев А.Н. Конспект лекций. МДК 01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования. Рыльск. Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2019. 75с.
13. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 2 2016 ОИЦ «Академия».
14. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 1 2016 ОИЦ «Академия».
15. Сибикин Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. учебное пособие Серия профессиональное образование / [Сибикин Ю., Сибикин М., Яшков В.](#) - 3-е изд., доп. и перераб. – М. : [Форум](#), 2015. – 368 с.

3.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы)

16. Школа электрика [электронный ресурс]. – Режим доступ.
<http://electricalschool.info/main/elsnabg/> .
17. Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>
18. Титов А.И. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования 2016 Академия-Медиа.
19. Титов А.И. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций 2016 Академия-Медиа.

3.2.3 Дополнительные источники

20. Котеленец Н.Ф., Акимова Н.А., Антонов М.В. Испытание, эксплуатация, ремонт электрических машин. Высшее проф.образование 2013 – 255 с.
21. Сечин В.И., Моисеев О.В. Обмотки электрических машин и трансформаторов. Энергетика 2014 – 166 с.
22. Девочкин О.В., Лохнин В.В., Смолин Е.Н. Электроаппараты. Академия 2013 г. – 336 с.
23. Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу. Академия. 2013 – 256 с.
24. Кацман М.М. Электрический привод. Академия 2014 – 384 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация знания технических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин; - обоснование выбора приспособлений измерительного и вспомогательного инструмента; - демонстрация точности и скорости чтения чертежей; - демонстрация скорости и качества анализа технологической документации; - правильное обоснование выбора технологического оборудования. 	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике
ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - демонстрация эффективного использования материалов и оборудования; - демонстрация знаний технологии ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры; - верное изложение последовательности монтажа электрического и электромеханического оборудования; - правильное изложение последовательности сборки электрического и электромеханического оборудования. 	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике

<p>ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков правильной диагностики электрического и электромеханического оборудования; - точное определение неисправностей в работе оборудования; - верное изложение профилактических мер по предупреждению отказов и аварий; - демонстрация выбора и использования оборудования для диагностики и технического контроля; - демонстрация умения осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - выполнение метрологической поверки изделий. 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p>
<p>ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков заполнения маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация навыков, заполнения отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация навыков работы с нормативной документацией отрасли; - демонстрация знаний действующей нормативно-технической документации по специальности; - демонстрация знаний порядка проведения стандартных и сертифицированных испытаний; - демонстрация знаний правил сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта. 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p>
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; - способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; - способность определять цели и задачи профессиональной деятельности; 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности 	
<p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - способность определять необходимые источники информации; - умение правильно планировать процесс поиска; - умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации; - умение оценивать практическую значимость результатов поиска; - верное выполнение оформления результатов поиска информации; - знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - способность использования приемов поиска и структурирования информации. 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<ul style="list-style-type: none"> - умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - знание современной научной профессиональной терминологии в профессиональной деятельности; - умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - способность организовывать работу коллектива и команды; - умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды; - знание требований к управлению персоналом; - умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов; - знание принципов эффективного взаимодействия с потребителями услуг; 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация знаний правил оформления документов и построения устных сообщений; - способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения; - умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

	<p>профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание особенности социального и культурного контекста; 	
<p>ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знание сущности гражданско - патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; - значимость профессиональной деятельности по профессии; 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - умение соблюдать нормы экологической безопасности; - способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности; - знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач. 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - умение применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - демонстрация знаний основ здорового образа жизни; знание средств профилактики перенапряжения. 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач; - умение использовать современное программное обеспечение; - знание современных средств и устройств информатизации; - способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной деятельности. 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и</p>	<ul style="list-style-type: none"> - способность работать с нормативно-правовой документацией; - демонстрация знаний по работе с текстами профессиональной направ- 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе</p>

иностранном языках	ленности на государственных и иностранных языках.	освоения образовательной программы
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация знаний финансовых инструментов; - умение определять инвестиционную привлекательность коммерческих проектов; - способность создавать бизнес-план коммерческой идеи; - умение презентовать бизнес идею. 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы