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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Рыльского АТК-
филиала МГТУ ГА

_____ Ю.А. Будыкин

«28» августа 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

по специальности среднего профессионального образования

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

Рыльск 2015 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 28.07.2014 г. №831 по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

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

Программу составил:
Коростелев А. Н., преподаватель Рыльского АТК – филиала МГТУ ГА;

Рецензент:
Шабловский Е. С., преподаватель Рыльского АТК – филиала МГТУ ГА;

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

Протокол № _____ от «____» _____2015 г.

Председатель цикловой комиссии ЭСТД: _____Коростелев А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа.

Протокол № _____ от «____»_____2015 г.

Методист: _____ Ковынёва Л.В.

Заместитель директора по учебной работе _____ Милюкин А.М.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....6

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПМ.....7

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 57

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ (ВПД) 61

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.4 Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

1.2. Цель и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выполнение работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- использования основных измерительных приборов;

уметь:

- определять электрические 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:

– 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 назначение 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 сертификационных испытаний;
– правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта;
– пути и средства повышения долговечности оборудования;
– технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объём часов
Освоение программы профессионального модуля	1813
Максимальная учебная нагрузка (всего)	1417
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	944
Учебная практика	252
Производственная практика	144
Самостоятельная работа обучающегося	473
Промежуточная аттестация в форме экзамена (квалификационного)	

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.4	Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.
ОК1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПМ

3.1. Тематический план профессионального модуля

ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа, часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа часов		
ОК 1-9; ПК 1.1-1.2	**Раздел 1.** Изучение основ технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	**696**	**380**	**176**		**190**		**90**	**36**
ОК 1-9; ПК 1.3-1.4	**Раздел 2**. Выполнение технического регулирования и контроля качества электрического и электромеханического оборудования	**1117**	**564**	**268**	**30**	**283**		**162**	**108**
	Всего:	**1813**	**944**	**442**	**30**	**473**	**-**	**252**	**144**

* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Изучение основ технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования		**696**	
МДК.01. 01 Электрические машины и аппараты		**441**	
Тема 1.1. Трансформаторы	**Содержание учебного материала**	**102**	
	Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов Назначение, классификация и область применения трансформаторов. Принцип действия и устройство трансформатора.	2	2
	Типы трансформаторов по назначению, применению. Технические характеристики трансформаторов. Обозначения и маркировка трансформаторов.	2	2
	Рабочий процесс трансформатора. Режимы работы трансформатора: под нагрузкой, холостого хода, короткого замыкания.	2	2
	Переходные процессы в трансформаторах. Эксплуатационные показатели трансформатора.	2	2
	Трехфазные трансформаторы. Трансформирование трехфазного тока. Конструкция и основные технические характеристики трехфазного трансформатора.	2	2
	Режимы работы трансформатора: под нагрузкой, холостого хода, короткого замыкания.	2	2
	Схемы и группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов.	2	2
	Регулирование напряжения трансформатора (переключение без возбуждения).	2	2
	Параллельная работа трансформаторов.	2	2
	Трансформаторы специального назначения. Назначение, конструкция и принцип	2	2

	работы трехобмоточных трансформаторов.		
	Назначение, конструкция и принцип работы автотрансформаторов.	2	2
	Назначение, конструкция и принцип работы измерительных трансформаторов напряжения и тока.	2	2
	Назначение, конструкция и принцип работы сварочных трансформаторов.	2	2
	Назначение, конструкция и принцип работы изолирующих трансформаторов для светосигнальных огней.	2	2
	Практическая работа № 1 Проверка работы однофазного трансформатора.	4	3
	Практическая работа № 2. Проверка работы трёхфазного трансформатора.	4	3
	Практическая работа № 3. Фазировка трехфазных трансформаторов.	4	3
	Практическая работа № 4.Проведение групп соединений трёхфазного трансформатора.	4	3
	Практическая работа № 5. Исследование режимов работы автотрансформатора.	4	3
	Практическая работа № 6. Расчет электрических параметров трансформатора.	4	3
	Практическая работа № 7. Проведение работ на силовом трансформаторе 10/0,4 кВ.	4	3
	Практическая работа № 8. Включение в работу измерительного трансформатора тока в РУ 0,4 кВ.	4	3
	Практическая работа № 9. Включение в работу измерительного трансформатора тока в РУ 6-10 кВ.	4	3
	Практическая работа № 10. Включение в работу измерительного трансформатора напряжения в РУ 6-10 кВ.	4	3
	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 электрическим машинам и аппаратам. Составление сообщений, докладов и рефератов. **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** Типы магнитопроводов и обмоток. Типы однофазных силовых трансформаторов и	34	2

	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.		
Тема 1.2. Асинхронные машины	**Содержание учебного материала**	**45**	
	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	2
	Вращающееся магнитное поле Магнитное поле синусоидального тока. Вращающееся магнитное поле. Обмотки асинхронного двигателя.	2	2
	Трехфазный асинхронный двигатель Конструкция и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Скольжение.	2	2
	Пуск и регулирование частоты вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя.	2	2
	Характеристики асинхронного двигателя. Потери и КПД асинхронного двигателя.	2	2
	Режимы работы асинхронного двигателя.	2	2
	Двигатель с фазным ротором: конструкция, характеристики, особенности пуска.	2	2
	Однофазные асинхронные двигатели Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя однофазного асинхронного двигателя.	2	2
	Способы пуска однофазного асинхронного двигателя.	2	2
	Практическая работа № 11. Исследование работы трехфазного асинхронного двига-	4	3

	теля.		
	Практическая работа № 12. Исследование способов включения трехфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть.	4	33
	Практическая работа № 13. Реверсивное управление асинхронным двигателем.	4	3
	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 электрическим машинам и аппаратам. Составление сообщений, докладов и рефератов. **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** Применение электрических машин переменного тока в быту и промышленности. Проводниковые и изоляционные материалы, применяемые в машинах переменного тока. Типы асинхронных двигателей и их характеристики: низковольтных, высоковольтных, крановых 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. Применение однофазных асинхронных двигателей в промышленности и быту. Асинхронные конденсаторные двигатели. Однофазный двигатель с экранированными полюсами. Схемы пуска и регулирования частоты вращения двигателей (примеры): в бытовых приборах, в промышленных изделиях (станках и т.п.).	15	3
Тема 1.3. **Синхронные машины**	**Содержание учебного материала**	**24**	
	Устройство синхронных машин Элементарный генератор: конструкция и принцип работы. Устройство и принцип действия генераторов: однофазного и трехфазного.	2	2
	Явнополюсной и неявнополюсной роторы и область их применения. Основные понятия об обмотках статора и ротора.	2	2
	Характеристики синхронных генераторов. Возбуждение синхронного генератора. Магнитное поле синхронного генератора. Реакция якоря. Уравнение электродвижущей	2	2

	силы синхронного генератора. Потери и коэффициент полезного действия синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора.		
	Характеристики синхронных генераторов: холостого хода, короткого замыкания, внешняя и регулировочная характеристка**.** Параллельная работа синхронных генераторов.	2	2
	Синхронные двигатели и компенсаторы. Принцип действия синхронного двигателя. Особенности конструкции синхронного двигателя.	2	2
	Характеристики синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей. Синхронный компенсатор.	2	2
	Практическая работа № 14. Исследование работы синхронного генератора при различных по характеру нагрузках.	4	3
	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 электрическим машинам и аппаратам. Составление сообщений, докладов и рефератов. **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** Применение электрических машин переменного тока в быту и промышленности. Проводниковые и изоляционные материалы, применяемые в машинах переменного тока. Типы асинхронных двигателей и их характеристики: низковольтных, высоковольтных, крановых 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. Применение однофазных асинхронных двигателей в промышленности и быту. Асинхронные конденсаторные двигатели.	8	2
Тема 1.4. Коллекторные машины постоянного тока	**Содержание учебного материала**	**39**	
	Устройство и принцип действия машин постоянного тока Назначение, область применения машин постоянного тока и их классификация.	2	2

	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.		
	Простые петлевые и волновые обмотки якоря. Реакция якоря и ее влияние на процесс коммутации. Способы борьбы с реакцией якоря.	2	2
	Генераторы постоянного тока независимого возбуждения. Генераторы параллельного возбуждения.	2	2
	Генераторы последовательного возбуждения. Факторы, влияющие на выходное напряжение и ток в генераторе.	2	2
	Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением.	2	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.	2	2
	Практическая работа № 15. Исследование генератора постоянного тока с параллельным возбуждением на холостом ходу.	2	3
	Практическая работа № 16. Исследование генератора постоянного тока с параллельным возбуждением под нагрузкой.	2	3
	Практическая работа № 17. Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением на холостом ходу.	2	3
	Практическая работа № 18. Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением под нагрузкой.	2	3
	Практическая работа № 19. Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	2	3
	Практическая работа № 20. Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	2	3
	Практическая работа № 21. Исследование двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.	2	3

	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 электрическим машинам и аппаратам. Составление сообщений, докладов и рефератов. **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.	13	3
Тема 1.5. **Электрические аппараты**	**Содержание учебного материала**	**87**	
	Основы теории электрических аппаратов. Назначение и классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Исполнение электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим коммутационным аппаратам.	2	2
	Основные конструкции электрических контактов. Процесс замыкания и размыкания контактов. Материалы для контактных соединений. Возникновение электрической дуги.	2	2
	Условия гашения электрической дуги переменного тока. Гашение дуги в продольных щелях, в дугогасительной решетке, в масле, в вакууме.	2	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	2
	Назначение, конструкция, принцип действия, параметры автоматических выключателей общего назначения, быстродействующих и гашения магнитного поля. Область применения и условия выбора автоматических выключателей.	2	2
	Назначение, конструкция, принцип действия, параметры контакторов переменного	2	2

	тока. Область применения и условия выбора контакторов. Пускатели магнитные.		
	Выключатели тиристорные: назначение, конструкция, принцип действия, параметры.	2	2
	Назначение реле. Основные типы и параметры реле. Конструкция и принцип действия электромагнитных, индукционных и электротепловых реле. Применение реле в электрооборудовании.	2	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.	2	2
	Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры выключателей масляных.	2	2
	Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры выключателей воздушных и элегазовых.	2	2
	Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры выключателей электромагнытных.	2	2
	Назначение, конструкция, принцип действия, основные параметры выключателей вакуумных. Область применения и условия выбора коммутационных аппаратов напряжением свыше 1 кВ.	2	2
	Защитные аппараты. Назначение, конструкция, принцип действия, параметры предохранителей.	2	2
	Назначение, конструкция, принцип действия, параметры разрядников и ограничителей перенапряжений. Область применения и условия выбора предохранителей и разрядников.	2	2
	Практическая работа № 22. Исследование работы магнитного пускателя и контактора.	2	3
	Практическая работа № 23. Разборка и сборка автоматического выключателя.	2	33
	Практическая работа № 24. Определение исправности плавких предохранителей.	2	3
	Практическая работа № 25. Разборка и сборка дугогасительных устройств в автоматических выключателях и контакторах.	2	3
	Практическая работа № 26. Разборка и сборка дугогасительного устройства масля-	2	3

	ного выключателя.		
	Практическая работа № 27. Разборка и сборка рубильников и переключателей.	2	3
	Практическая работа № 28. Разборка и сборка автоматических выключателей.	2	3
	Практическая работа № 29. Разборка и сборка контакторов и магнитных пускателей.	2	3
	Практическая работа № 30. Разборка и сборка масляных выключателей.	2	3
	Практическая работа № 31. Разборка и сборка вакуумных выключателей.	2	3
	Практическая работа № 32. Разборка и сборка выключателей нагрузки.	2	3
	Практическая работа № 33. Разборка и сборка разъединителей внутренней и наружной установки	2	3
	Практическая работа № 34. Определение исправности редохранителей в РУ 0,4 и 6-10 кВ.	2	3
	Практическая работа № 35. Разборка и сборка разрядника 6-10 кВ в ТП.	2	3
	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 электрическим машинам и аппаратам. Составление сообщений, докладов и рефератов. **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, жидкоме-	29	

	таллического 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.		
Тема 1.6. Автоматизированный электрический привод. Механика электрического привода.	**Содержание учебного материала**	**12**	
	Введение. История развития электрического привода. Определение электрического привода. Роль электропривода в техническом прогрессе. Перспективы развития.	2	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	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	2
	Практическая работа № 1. Определение момента инерции методом свободного выбора.	2	3
	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 электрическим машинам и аппаратам. Составление сообщений, докладов и рефератов.	4	2
Тема 1.7. Электрический привод с дви-	**Содержание учебного материала**	**27**	
	Режимы работы двигателя постоянного тока и его характеристики. Режимы	2	2

гателем постоянного тока.	работы двигателя постоянного тока, основные схемы включения двигателя постоянного тока. Электромеханическая и механическая характеристики двигателя постоянного тока при различных способах возбуждения.		
	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	2
	Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока. Пусковая диаграмма двигателя постоянного тока. Изменение токов при пуске двигателя постоянного тока.	2	2
	Графический метод расчёта пускового резистора. Динамическое торможение противовключением.	2	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	2
	Практическая работа № 2. Изучение механических характеристик двигателя постоянного тока при различных режимах работы	2	3
	Практическая работа № 3. Изучение регулировочных свойств электрического привода с двигателем постоянного тока	2	3
	Практическая работа № 4. Расчёт и построение механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Выбор резисторов	2	3
	Практическая работа № 5. Расчёт и построение пусковых диаграмм двигателя постоянного тока. Выбор пусковых резисторов	2	3
	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 электрическим машинам и аппаратам.	9	2

	Составление сообщений, докладов и рефератов.		
Тема 1.8. Электрический привод с двигателем переменного тока.	**Содержание учебного материала**	**33**	
	Схемы включения, статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя. Схемы включения асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя переменного тока.	2	2
	Двигательный и тормозной режимы. Формула Клосса. Упрощённый расчёт механической характеристики асинхронного двигателя по формуле Клосса.	2	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	2
	Торможение асинхронного двигателя противовключением. Динамическое и рекуперативное торможение асинхронного двигателя. Реверс асинхронного двигателя.	2	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	2
	Принцип регулирования экономичности асинхронного двигателя. Разновидности и области применения однофазного асинхронного двигателя.	2	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.	2	2
	Практическая работа № 6. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности. U-образные характеристики электропривода с вентильным двигателем. Вентильно-индуктивный электрический привод.	2	2
	Практическая работа № 7. Исследование механической характеристики асинхронного двигателя при различных режимах работы	2	3
	Практическая работа № 8. Изучение регулировочных свойств асинхронного двигателя	2	3
	Практическая работа № 9. Расчёт и построение механических характеристик трёхфазного асинхронного двигателя. Выбор резисторов.	2	3
	Самостоятельная работа учащихся.	11	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. Самостоятельное изучение технологической и технической документации, заводских руководств и инструкций по электрическим машинам и аппаратам. Составление сообщений, докладов и рефератов. История развития электрического привода. Изучить механические характеристики механизмов.		
Тема 1.9. Энергетика электрического привода.	**Содержание учебного материала**	**24**	
	Потери мощности и энергии в электрическом приводе. Переходные режимы электропривода. Энергетические показатели электропривода. Потери энергии при пуске, реверсе и торможении электродвигателя.	2	2
	Влияние нагрузки на потери, КПД и мощности электропривода. Способы снижения потерь в электроприводе при переходных режимах работы.	2	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	2
	Управление переходного процесса. Методы расчёта переходного процесса.	2	2
	Выбор и проверка двигателей и резисторов. Расчёт мощности и выбор двигателей. Проверка двигателей по нагреву прямым методом.	2	2
	Проверка двигателей по нагреву косвенным методом. Выбор и проверка по нагреву резисторов в силовых цепях двигателей .	2	2
	Практическая работа № 10. Исследование нагрузочных диаграмм электродвигателя	2	3
	Практическая работа № 11. Расчёт переходного процесса при прямолинейной совместной характеристике электродвигателя и механизма.	2	3
	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.	8	2

	Самостоятельное изучение технологической и технической документации, заводских руководств и инструкций по электрическим машинам и аппаратам. Составление сообщений, докладов и рефератов. 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.		
Тема 1.10. Схемы управления электрическим приводом	**Содержание учебного материала**	**48**	
	Разомкнутые схемы управления электропривода. Электрические аппараты ручного управления. Электрические аппараты дистанционного управления.	2	2
	Датчики времени, скорости, тока и положения.	2	2
	Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе.	2	2
	Бесконтактные логические элементы. Электромагнитные муфты и тормозные устройства.	2	2
	Типовые узлы и схемы управления электроприводов с двигателями постоянного тока.	2	2
	Типовые узлы и схемы управления электроприводов с синхронным двигателем. Выбор аппаратов коммутации, управления и защиты.	2	2
	Замкнутые схемы управления электропривода. Схемы замкнутых структур эл. привода. Технические средства замкнутых схем управления электропривода. Аналоговые элементы и устройства управления электроприводом.	2	2
	Дискретные элементы и устройства управления. Датчики скорости и положения, применяющиеся в замкнутых схемах управления.	2	2
	Микропроцессорные средства управления электроприводом. Замкнутые схемы управления электроприводом с двигателем постоянного тока. Замкнутые схемы управления электропривода с двигателями переменного тока.	2	2
	Комплектные интегрированные электроприводы. Следящий электропривод.	2	2
	Электропривод с программным управлением. Электропривод с адаптивным управлением.	2	2
	Практическая работа № 12. Исследование типовой схемы пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в функции времени.	2	3

	Практическая работа № 13. Исследование типовой схемы пуска двигателя в две ступени в функции ЭДС и динамического торможения в функции времени.	2	3
	Практическая работа № 14. Исследование типовой схемы пуска двигателя постоянного тока в одну ступень в функции времени и динамического торможения в функции ЭДС	2	3
	Практическая работа № 15. Исследование типовой схемы пуска двигателя с последовательным возбуждением в функции тока	2	3
	Практическая работа № 16. Исследование типовой схемы пуска двигателя с фазным ротором в функции с независимой выдержкой времени	2	3
	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 электрическим машинам и аппаратам. Бесконтактные логические элементы. Датчики скорости и положения. Следящий электрический привод	16	2
МДК.01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования		**129**	
Тема 2.1. Общие вопросы организации технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	**Содержание учебного материала**	**129**	
	Общие сведения. Федеральное законодательство в области электроэнергетики.	2	2
	Общие сведения о Правилах устройства электроустановок. Область и порядок применения Правил устройства электроустановок.	2	2
	Правила устройства электроустановок. Общие указания по устройству электроустановок.	2	2
	Общие сведения о Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей. Область и порядок применения.	2	2
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Общие требо-	2	2

	вания.		
	Область и порядок применения Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.	2	2
	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок до и свыше 1000 кВ.	2	2
	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. Область и порядок применения.	2	2
	Порядок применения и хранение средств защиты в электроустановках до и свыше 1000 кВ.	2	2
	Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок. Производственная структура предприятий электросетей.	2	2
	Оперативное обслуживание электросетей. Организация работы оперативного персонала.	2	2
	Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок. Формы эксплуатации электроустановок. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта.		
	Типовые структуры отдела главного энергетика. Управление электрохозяйством.	2	2
	Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция. Техническая документация электрохозяйства.	2	2
	Организация технического обслуживания электроустановок. Задачи и ответственность электротехнического персонала.	2	2
	Подготовка персонала для технического обслуживания электроустановок. Группы по электробезопасности.	2	2
	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Общие требования.	2	2
	Организация работ по наряду.	2	2
	Организация работ по распоряжению.	2	2
	Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации	2	2
	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения	2	2
	Практическая работа № 1. Ознакомление со структурой электрослужбы промышленного предприятия.	2	3
	Практическая работа № 2. Ознакомление со структурой электрослужбы аэропорта.	2	3

	Практическая работа № 3. Составление, оформление и хранение документации службы ЭСТОП.	2	3
	Практическая работа № 4. Составление и оформление технической документации электроустановок.	2	3
	Практическая работа № 5. Составление и оформление технической документации оперативной группы ЭСТОП.	2	3
	Практическая работа № 6. Ознакомление с защитными средствами и правилами их хранения в электрослужбе.	2	3
	Практическая работа № 7. Выполнение правил хранения защитных средств для электроустановок до 1 кВ.	2	3
	Практическая работа № 8. Выполнение правил хранения защитных средств для электроустановок свыше 1 кВ.	2	3
	Практическая работа № 9. Применение защитных средств для работы в электроустановках до 1 кВ.	2	3
	Практическая работа № 10. Проверка выполнения правил применения основных защитных средств для работы в электроустановках до 1 кВ.	2	3
	Практическая работа № 11. Применение защитных средств для работы в электроустановках свыше 1 кВ.	2	3
	Практическая работа № 12. Подготовка рабочего места при выполнении работы со снятием напряжения в электроустановках до 1 кВ.	2	3
	Практическая работа № 13. Выполнение организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность при обслуживании электроустановок со снятием напряжения электропитания.	2	3
	Практическая работа № 14. Выполнение работ на электрооборудовании в порядке текущей эксплуатации. Организация работ.	4	3
	Практическая работа № 15. Выполнение работ в порядке текущей эксплуатации на оборудовании свыше 1 кВ.	2	3
	Практическая работа № 16. Выполнение работ в порядке текущей эксплуатации на оборудовании до 1 кВ.		
	Практическая работа № 17. Выполнение работ по распоряжению. Организация работ.	2	3
	Практическая работа № 18. Выполнение работ по распоряжению на оборудовании	2	3

	свыше 1 кВ.		
	Практическая работа № 19. Выполнение работ по распоряжению на оборудовании до 1 кВ.	2	3
	Практическая работа № 20. Выполнение работ по наряду. Выполнение технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения.	2	3
	Практическая работа № 21. Выполнение работ по наряду на оборудовании свыше 1 кВ.	2	3
	Практическая работа № 22. Выполнение работ по наряду на оборудовании до 1 кВ.	2	3
	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 технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. Составление сообщений, докладов и рефератов. **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** 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. Виды технологических карт обслуживания электрооборудования. Составить технологическую карту обслуживания масленого выключателя типа ВМП- 10. Составить технологическую карту обслуживания автоматического выключателя типа ВА-47. Виды технологических карт обслуживания светосигнального оборудования. Составить технологическую карту обслуживания кабельной линии последовательной схемы электропитания огней светосигнальной системы. Составить технологическую карту обслуживания изолирующего трансформатора	43	2

	тока.		
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА		**90**	
Слесарная обработка материалов.	**Практические занятия**	36	
	Рабочее место и основной инструмент слесаря. Плоскостная разметка и рубка. Организация рабочего места при производстве слесарных работ. Рабочий инструмент. Инструменты для разметки (циркуль, чертилка, рейсмус, кернер, разметочная плита). Разметка по чертежу и образцу. Зубила, крейцмейсели и канавочники. Углы заточки. Приемы рубки. Техника безопасности при разметке и рубке	4	3
	Резание, правка, гибка, опиливание. Резка металлов ножовкой и ножницами. Правка и гибка металла, применяемый инструмент. Виды напильников и их применение. Приемы опиливания плоских и криволинейных поверхностей. Очистка напильников. Техника безопасности при резке, гибке и опиливании.	4	3
	Сверление, зенкерование, зенкование, развертывание. Виды сверл и их применение. Затачивание спиральных сверл. Ручное и механизированное сверление. Устройство, работа и обслуживание сверлильного станка и дрели. Крепление сверл и деталей при сверлении. Приемы сверления. Виды разверток, их назначение и применение. Техника развертывания. Виды зенковок, их назначение и применение. Приемы зенкования. Виды и причины брака при сверлении, развертывании и зенковании, контроль качества. Техник безопасности при сверлении, развертывании и зенковании.	4	3
	Нарезание резьб и обработка неметаллических материалов. Виды и элементы резьбы. Инструмент для нарезания резьбы: метчики, плашки, клуппы, плашкодержатели, воротки. Сверление отверстий под резьбу. Приемы нарезания резьб в отверстиях и на стержнях. Механизация нарезания резьбы. Виды и причины брака при нарезании резьб, контроль качества. Техника безопасности при нарезании резьб. Распиливание, сверление и гнутье текстолита, гетинакса, древеснослойных пластиков, органического стекла и других неметаллических материалов.	4	3
	Разметка под рубку, рубка в тисках и на плите. Заточка зубила.	4	3
	Резка материала ножовкой и ножницами, правка и гибка материала. Опиливание	4	3

	плоскостей под лекальную линейку. Опиливание сопряженных поверхностей под угольник и угловой шаблон. Спиливание параллельных плоскостей.		
	Управление сверлильным станком, крепление сверл в патроне и переходных втулках. Сверление отверстий в деталях из листа, профилей и труб. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепок. Ручное развертывание цилиндрических отверстий. Заточка сверл.	4	3
	Выбор диаметра сверления под резьбу. Нарезание резьб метчиком и плашками. Проверка наружного диаметра и профиля резьбы измерительным инструментом. Сверление органического стекла.	4	3
	Комплексные работы. Изготовление несложных слесарных изделий с использованием разметки, рубки, резки, опиливания, сверления и нарезания резьбы по индивидуальным заданиям.	4	3
Обслуживание машин постоянного и переменного тока.	**Практические занятия**	**54**	
	Проведение подготовительных работ по ремонту (подбор необходимого инструмента, проведение инструктажа по технике безопасности и охране труда при ремонте электрических машин).	6	3
	Разборка и дефектация электрических машин переменного и постоянного тока.	6	3
	Ремонт магнитопроводов и механических деталей.	6	3
	Ремонт обмоток и сборка электрических машин после ремонта.	6	3
	Сборка и проверка работоспособности электрических машин после ремонта. Определение начало и концов обмоток электродвигателя.	6	3
	Ремонт пускорегулирующей аппаратуры. Основные неисправности и способы их устранения. Определение начало и концов обмоток электродвигателя.	6	3
	Ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов.	6	3
	Монтаж и проверка электрических схем пускателей и контакторов .Ремонт кнопок управления и ключей. Подбор и расчет катушек пускателей и контакторов.	6	3
	Выполнить работы по сборке, монтажу и проверке электрических схем с пускателями и контакторами.	6	3
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ	**Практические занятия**	**36**	3
	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	3

	Выполнение профилактического осмотра электрооборудования трансформаторной подстанции и контроль режимов работы.	4	3
	Осуществление контроля режимов работы электрооборудования трансформаторной подстанции.	2	3
	Выполнение профилактического осмотра мачтовой трансформаторной подстанции.	4	3
	Выполнение профилактического осмотра комплектной столбовой трансформаторной подстанции.	2	3
	Выполнение профилактического осмотра комплектной трансформаторной подстанции киоскового типа.	4	3
	Выполнение профилактического осмотра закрытой отдельно стоящей трансформаторной подстанции.	2	3
	Выполнение профилактического осмотра распределительного устройства 0,4 кВ и контроль режимов работы.	4	3
	Выполнение профилактического осмотра открытого распределительного устройства 6 (10) кВ.	2	3
	Контроль уставок защиты распределительного устройства 6 (10) кВ. По результатам осмотра оформить эксплуатационно-техническую документацию.	6	3
Раздел 2. Выполнение технического регулирования и контроля качества электрического и электромеханического оборудования		**1117**	
МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование		**745**	
Тема 3.1 Единая энергетическая система России	**Содержание учебного материала**	**54**	
	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	2
	Способы выработки электроэнергии. Природные источники энергии. Способы получения электрической энергии. Типы электростанций. Технологические схемы производства электроэнергии на ГЭС, ТЭС и АЭС.	2	2
	История развития и формирования единой энергосистемы. Начало развития советской энергетики. План ГОЭЛРО. Строительство первых ГЭС, ТЭС и АЭС в Рос-	2	2

	сии. Строительство Курской АЭС.		
	Структура энергосистемы. Общие понятия об энергосистемах. Электроснабжение и электрические сети. Область применения, определения. Структурная схема электрической части энергосистемы.	2	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	2
	Передача и распределение электроэнергии в регионах. Общие сведения о преобразовании, распределении и передаче электроэнергии. Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи.	2	2
	Преобразовательные подстанции, распределительные устройства их назначение, состав и основное оборудование.	2	2
	Электроснабжение потребителей электроэнергии. Электроснабжение городов. Общие сведения. Структура потребителей электроэнергии. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями электроэнергии.	2	2
	Способы распределения электроэнергии среди потребителей. Контроль и учёт электроэнергии. Критерии качества электроэнергии	2	2
	. Электроснабжение предприятий и организаций. Общие требования к электроснабжению потребителей. Виды и категории потребителей. Способы электроснабжения потребителей. Схемы электроснабжения потребите6лей.	2	2
	Электрическое и электромеханическое оборудование, используемое для приема, преобразования и распределения электроэнергии на предприятиях и в организациях.	2	2
	Электроснабжение аэропортов. Общие положения. Типовые структурные схемы электроснабжения аэропортов. Требования к электроснабжению аэропортов. Способы передачи, распределения и преобразования электроэнергии в аэропортах.	2	2
	Электрическое и электромеханическое оборудование аэропортов. Способы обеспечения надёжности и без перебойного питания объектов аэропортов.	2	2
	Практическая работа № 1. Знакомство с централизованным управлением электрическими сетями.	2	3
	Практическая работа № 2. Изучение схемы воздушных линий электропередач 10, 35 и 110 кВ. ЦРП района.	2	3

	Практическая работа № 3. Знакомство с диспетчерским управлением электроснабжения города.	2	3
	Практическая работа № 4. Ознакомление с электрическим и электромеханическим оборудованием, используемым для электроснабжения города.	2	3
	Практическая работа № 5. Ознакомление со схемой электроснабжения РАТК – филиал МГТУ ГА	2	3
	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	18	2
Тема 3.2. **Общие вопросы электроснабжения**	**Содержание учебного материала**	**219**	
	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	2
	Понятия о системах электроснабжения. Электроснабжение системы, их назначение и область применения. Основные направления развития электроэнергетики. Напряжения электрических цепей и область их применения.	2	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 типов электростанций в производстве электрической энергии перспективы их развития.	2	2
	Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям:	2	2

	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.		
	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	2
	Электроснабжение потребителей напряжением до 1000 В. Общие сведения о силовом и осветительном оборудовании.	2	2
	Схемы электроснабжения напряжением до 1000 В: радиальные, магистральные с защитой и предохранителями и автоматическими выключателями.	2	2
	Конструктивное выполнение электрических сетей. Виды электропроводок: открытая, скрытая, выполненная проводами, кабелями, проложенная в трубах.	2	2
	Основные понятия об электрическом расчёте сетей. Расчёт осветительных сетей.	2	2
	Защитная аппаратура в сетях до 1000 В. Эксплуатация кабельных линий.	2	2
	Электроснабжение потребителей напряжением выше 1000 В. Назначения схемы и требования предъявляемые к электрическим сетям напряжением выше 1000 В.	2	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	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	2
	Назначение и принцип построения объектовых ТП. Типы применяемых трансформаторов в комплектных подстанциях.	2	2
	Определение числа и мощности трансформатора в зависимости от характеристик надежности электроснабжения, конструктивному выполнению. Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режиму работы.	2	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	2
	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	2
	Методика расчётов токов коротких замыканий в электрических сетях напряжением выше 1кВ в относительных еденицах.	2	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	2
	Выбор токоведущих частей распределительного устройства, силовых кабелей и электрооборудования с проверкой на действие токов короткого замыкания.	2	2
	Расчёт электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок промышленных предприятий. Показатели графиков электрических нагрузок.	2	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	2
	Компенсация реактивной мощности. Реактивная мощность. Коэффициент мощности. Влияние коэффициента мощности на параметры и экономичность работы элементов систем электроснабжения.	2	2
	Определение мощности компенсирующих устройств. Способы повышения коэффициента мощности.	2	2
	Выбор элементов схемы электроснабжения и защиты. Общие сведения об электрическом оборудовании напряжением до 1кВ.	2	2
	Выбор электрического оборудование на напряжение выше 1кВ: выбор автоматических выключателей по номинальным характеристикам.	2	2
	Практическая работа № 1. Ознакомление с устройством электростанций.	2	3
	Практическая работа № 2. Ознакомление со структурой передачи электрической энергии от источника к потребителям.	6	3
	Практическая работа № 3. Ознакомление с устройством ЦРП.	6	3
	Практическая работа № 4. Ознакомление с устройством ТП. Расчёт осветительных	6	3

	сетей.		
	Практическая работа № 5. Выбор сечений и типов проводов.	2	3
	Практическая работа № 6. Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки.	6	3
	Практическая работа № 7. Выбор сечений и типов кабелей.	2	3
	Практическая работа № 8. Определение мест повреждения кабельной линии.	2	3
	Практическая работа № 9. Знакомство с составом оборудования трансформаторной подстанции 10/0,4кВ.	2	3
	Практическая работа № 10. Схемы первичной коммутации подстанций.	2	3
	Практическая работа № 11. Решение задач на определения числа и мощности трансформаторов и выбор типа подстанций.	2	3
	Практическая работа № 12. Выбор трансформаторов и проверка по перегрузочному и аварийному режиму работы.	2	3
	Практическая работа № 13. Расчет электрических сетей по потери напряжения.	2	3
	Практическая работа № 14. Расчет электрических сетей по экономической плотности тока.	2	3
	Практическая работа № 15. Методика расчетов токов короткого замыкания.	2	3
	Практическая работа № 16. Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения напряжением выше 1кВ.	2	3
	Практическая работа № 17. Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения напряжением до 1кВ.	2	3
	Практическая работа № 18. Решение задач по выбору и проверке проводников по режиму короткого замыкания.	2	3
	Практическая работа № 19. Решение задач по выбору и проверке электрических аппаратов по режиму короткого замыкания.	2	3
	Практическая работа № 20. Решение примеров по расчёту электрических нагрузок.	2	3
	Практическая работа № 21. Расчет нагрузки электрического освещения.	2	3
	Практическая работа № 22. Решение задач по расчету электрической нагрузки предприятия.	2	3
	Практическая работа № 23. Расчет пиковых нагрузок.	2	3
	Практическая работа № 24. Определение мощности компенсирующих устройств.	2	3
	Практическая работа № 25. Выбор и проверка шин и изоляторов.	2	3

	Практическая работа № 26. Выбор предохранителей напряжением до 1кВ.	2	3
	Практическая работа № 27. Выбор предохранителей напряжением выше 1кВ.	2	3
	Практическая работа № 28. Выбор автоматических выключателей до 1кВ.	2	3
	Практическая работа № 29. Выбор высоковольтных выключателей.	2	3
	Практическая работа № 30. Коммутационные аппараты в сетях 10кВ.	2	3
	Практическая работа № 31. Выбор и проверка разъединителей.	2	3
	Практическая работа № 32. Выбор и проверка отделителей и короткозамыкателей.	2	3
	Практическая работа № 33. Измерительные трансформаторы в электрических сетях 0,38 и 10кВ.	2	3
	Практическая работа № 34. Выбор и проверка трансформаторов тока.	4	3
	Практическая работа № 35. Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.	4	3
	Практическая работа № 36. Выбор и проверка трансформаторов напряжения.	4	3
	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. Самостоятельное изучение технологической и технической документации и инструкций по организации электроснабжения. Составление сообщений, докладов и рефератов. Электроснабжение системы, назначение, область применения. Роль различных типов электростанций в производстве электроэнергии. 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.	73	

	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. 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. Общие сведения об электрическом оборудовании напряжением до 1 кВ. Решение задач по выбору автоматических выключателей на напряжением 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. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. Решение задач по выбору трансформаторов тока. Решение задач по выбору трансформаторов напряжения. 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.		
Тема 3.3	**Содержание учебного материала**	**36**	

Электроснабжение аэропортов.	Требования предъявляемые к электрооборудованию аэропортов. Требования отраслевых и ведомственных нормативных документов.	2	2
	Структурные схемы аэропортов. Типовые структурные схемы аэропортов. Основные особенности систем электроснабжения аэропортов. Состав типовых структурных схем.	2	2
	Основные технические решения принятые в разработке типовых структурных схем.	2	2
	Электроснабжение объектов аэропортов. Назначение и принцип построения электрических схем объектовых трансформаторных подстанций аэропортов.	2	2
	Назначение и устройство, состав и оборудование трансформаторных подстанций аэропортов.	2	2
	Распределительные устройства трансформаторных подстанций светосигнальных систем на напряжение 10 кВ.	2	2
	Распределительные устройства трансформаторных подстанций светосигнальных систем на напряжение 0,4кВ. Автоматическое включение резерва. Назначение и требования предъявляемые к устройству АВР.	2	2
	Схема АВР на распределительных устройствах на напряжение 10 и 0,4 кВ. Резервирование источников ЦЭС.	2	2
	Схемы щитов гарантированного питания светосигнальных систем.	2	2
	Практическая работа № 1. Разработка структурных схем электроснабжения ССО ОГ и I категории надёжности электропитания.	2	3
	Практическая работа № 2. Разработка структурных схем электроснабжения ССО I I категории надёжности электропитания на распределительном устройстве.	2	3
	Практическая работа № 3. Разработка структурных схем электроснабжения ССО ОГ не категорированных объектов.	2	3
	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 и инструкций по организации электроснабжения.Составление сообщений, докладов и	12	

	рефератов. **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.		
Тема 3.4. **Общие вопросы релейной защиты**	**Содержание учебного материала**	**24**	
	Общие сведения. Назначение релейной защиты. Типы реле.	2	2
	Требования предъявляемые к релейной защите.	2	2
	Общие принципы построения схем релейной защиты. Принципы действия релейной защиты. Структура схем релейной защиты.	2	2
	Схемы измерительные, логические, сигнальные и исполнительные. Источники оперативного тока.	2	2
	Практическая работа № 1. Исследование электромагнитного реле тока и напряжения.	2	3
	Практическая работа № 2. Исследование электромагнитного реле времени.	2	3
	Практическая работа № 3. Исследование реле максимального тока.	2	3
	Практическая работа № 4. Изучение конструкций реле применяемых в схемах релейной защиты.	2	3
	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.	8	2
Тема 3.5 **Схемы релейной защиты**	**Содержание учебного материала**	**75**	
	Токовая защита электрических линий.	2	2
	Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.	2	2
	Максимальная токовая защита с зависимой выдержкой времени.	2	2

	Токовая отсечка на линиях с односторонним питанием.	2	2
	Максимальная токовая направленная защита линий с двухсторонним питанием.	2	2
	Токовые отсечки на линиях с двухсторонним питанием.	2	2
	Защита от короткого замыкания на землю в сетях с заземлённой нейтралью.	2	2
	Защита трансформаторов. Повреждения и анормальные режимы трансформаторов.	2	2
	Дифференциальная защита.	2	2
	Защита от сверхтоков внешних коротких замыканий.	2	2
	Защита от перегрузок. Защита от замыканий на землю.	2	2
	Защита от замыканий на кожух.	2	2
	Газовая защита.	2	2
	Защита электродвигателей. Повреждения и анормальные режимы электродвигателей.	2	2
	Пуск и самозапуск двигателей.	2	2
	Защита асинхронных электродвигателей выше 1кВ.	2	2
	Защита синхронных электродвигателей до 1кВ.	2	2
	Особенности защиты асинхронных электродвигателей.	2	2
	Практическая работа № 5. Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.	2	3
	Практическая работа № 6. Испытание максимальной токовой защиты с применением реле тока индукционного типа.	2	3
	Практическая работа № 7. Испытание релейной защиты понижающего трансформатора.	2	3
	Практическая работа № 8. Дифференциальная защита асинхронного двигателя.	2	3
	Практическая работа № 9. Максимальна токовая защита асинхронного двигателя.	2	3
	Практическая работа № 10. Защита асинхронного электродвигателя от понижения напряжения.	2	3
	Практическая работа № 11. Испытание релейной защиты высоковольтного электродвигателя.	2	3
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем).	25	2

	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.		
Тема 3.6. Расчёт схем релейной защиты	**Содержание учебного материала**	**45**	
	Расчёты защиты линий электропитания. Основные условия расчёта максимальной токовой защиты линии.	2	2
	Условия расчёта токовой отсечки на линиях.	2	2
	Выбор токов срабатывания.	2	2
	Выбор времени срабатывания и характеристики максимальной защиты.	2	2
	Расчеты защиты трансформатора. Особенности выполнения расчётов максимальной токовой защиты, токовой отсечки.	2	2
	Особенности выполнения дифференциальной защиты.	2	2
	Расчеты защиты электродвигателей. Основные условия расчёта.	2	2
	Выбор схем максимальной токовой защиты асинхронного электродвигателя напряжением выше 1кВ.	2	2
	Выбор предохранителей для защиты асинхронного электродвигателя напряжением до 1кВ.	2	2
	Практическая работа № 12. Схемы защиты синхронных электродвигателей от асинхронного режима.	2	2
	Расчёт уставок максимальной токовой защиты линий	2	3
	Практическая работа № 13. Расчёт токовой отсечки на линиях	2	3
	Практическая работа № 14. Расчет максимальной токовой защиты трансформаторов	2	3
	Практическая работа № 15. Расчёт токовой отсечки на трансформаторах	2	3
	Практическая работа № 16. Решение примеров по выбору уставок предохранителей для защиты асинхронного двигателя	2	3
	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,	15	2

	отчётов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение технологической и технической документации, заводских руководств и инструкций по релейной защите. Составление сообщений, докладов и рефератов. **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** 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 лини 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 анормальные 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.		
Тема 3.7. Автоматика и телемеханика. Принципы построения систем и устройства автоматики	**Содержание учебного материала**	**63**	
	Основные понятия и определения автоматики Общая характеристика объектов и систем автоматического управления. Принципы управления, построения и основные виды алгоритмов функционирования (САУ и САР).	2	2
	Элементы автоматических систем Основные понятия. Классификация элементов автоматики. Общие характеристики элементов автоматики. Чувствительность элементов.	2	2
	Измерительные преобразователи Общие сведения, классификация, основные характеристики измерительных преобразователей (датчиков). Резистивные, индуктивные, емкостные датчики. Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение. Термо-	2	2

	электрические, оптические датчики. Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение. Датчики температуры и давления. Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение.		
	Реле как элемент автоматики. Определение, функциональная схема, классификация, основные 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.	2	2
	Преобразующие устройства. Общие сведенья: назначение и классификация преобразующих устройств. Функциональные потенциометры: схемы, принцип работы. Вращающиеся трансформаторы: схемы, принцип работы. Сельсины: схемы, принцип работы.	2	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	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	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 сервопри-	2	2

	водах.		
	Системы автоматического управления, регулирования и контроля на основе микропроцессоров . Общие сведения, назначение, особенности построения, функциональные схемы, применение.	2	2
	Практическая работа № 1. Исследование потенциометрического датчика.	2	3
	Практическая работа № 2. Исследование индукционных датчиков.	2	3
	Практическая работа № 3. Исследование ёмкостных датчиков.	2	3
	Практическая работа № 4. Исследование электромагнитных реле.	2	3
	Практическая работа № 5. Исследование поляризованных реле.	2	3
	Практическая работа № 6. Исследование магнитного усилителя.	2	3
	Практическая работа № 7. Исследование исполнительных устройств.	2	3
	Практическая работа № 8. Исследование работы сельсинов.	2	3
	Практическая работа № 9. Исследование работы вращающихся трансформаторов.	2	3
	Практическая работа № 10. Исследование работы электромашинных усилителей.	2	3
	Практическая работа № 11. Исследование работы полупроводниковых усилителей.	2	3
	Практическая работа № 12. Моделирование следящей системы.	2	3
	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.	21	
Тема 3.8. **Основы теории автоматического управления**	**Содержание учебного материала**	**24**	
	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	2
	Частотные характеристики систем и элементов.	2	2

	Понятие частотной передаточной функции. Амплитудно-частотная, фазо-частотная, вещественная и мнимая частотные характеристики. Логарифмические частотные характеристики.		
	Математическое описание нелинейных систем и элементов. Статические характеристики типовых нелинейных элементов. Методы линеаризации	2	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	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	2
	Цифровые системы автоматического управления. Включение ЭВМ в систему автоматического управления. Логические устройства автоматики. Системы числового программного управления. Промышленные роботы. Управляющие микро ЭВМ и микроконтроллеры.	2	2
	Практическая работа № 13. Исследование динамических звеньев	2	3
	Практическая работа № 14. Исследование динамических характеристик систем автоматического управления	2	3
	Самостоятельная работа учащихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем).	8	2

	Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.		
Тема 3.9. Системы телемеханики	**Содержание учебного материала**	**18**	
	Основные понятия. Принципы построения систем телемеханики. Структурная схема телемеханической системы. Схема телеуправления по трёхпроводной линии связи. Линия связи.	2	2
	Методы преобразования сигналов. Непрерывные, импульсные и цифровые методы модуляции.	2	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	2
	Практическая работа № 15. Исследование систем телеизмерения.	2	3
	Практическая работа № 16. Модуляция сигналов.	2	3
	Практическая работа № 17. Разделение каналов связи.	2	3
	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.	6	
Курсовой проект	**Примерная тематика курсовых работ (проектов)**	**46**	
	Электроснабжение аэропорта. **Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)** Выдача задания на курсовой проект. Выбор технических условий. Составления схемы электроснабжения.	**30**	

	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.		
	Самостоятельная работа учащихся. Подбор необходимых материалов (информации). Выполнение расчетов. Оформление результатов работы.	16	
Тема 3.10. **Общие сведения об электрическом и электромеханическом оборудовании**	**Содержание учебного материала**	**21**	
	Производство и распределение электроэнергии. Основные определения. Основные методы выработки электрической энергии.	2	2
	Устройство и принцип работы наиболее распространенных типов электростанций. Электростанции, применяемые в аэропортах гражданской авиации.	2	2
	Структурная схема передачи (транспортировки) электрической энергии на расстояние. Назначение каждого из элементов этой схемы. Параметры электрических систем.	2	2
	Классификация электрического и электромеханического оборудования Основные определения. Классификация и характеристики приемников и потребителей электроэнергии.	2	2
	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	2
	Практическая работа № 1. Устройство электростанций.	2	3
	Практическая работа № 2. Составление и чтение структурных схем передачи и распределения электроэнергии.	2	3
	Самостоятельная работа. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к учебным темам, предлагаемым преподавателем).	7	

	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** Альтернативные источники электроэнергии. Виды электростанций на альтернативных энергоносителях. Передача электроэнергии в сложных условиях. Специализированные опоры линий электропередач. Электропроводники для воздушных линий электропередачи. Троллейные линии электропередач. Маслоналивные кабельные линии электропередачи. Специализированные кабельные линии электропередач.		
Тема 3.11. Электрическое и электромеханическое оборудование общего назначения	**Содержание учебного материала**	**96**	
	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	2
	Назначение и виды кабельных линий электропередач. Способы прокладки кабелей. Элементы кабельных линий электропередач.	2	2
	Трансформаторные подстанции Назначение и виды трансформаторных подстанций. Конструктивные особенности трансформаторных подстанций. Места установки трансформаторных подстанций.	2	2
	Назначение и конструктивное исполнение заземлений трансформаторных подстанций.	2	2
	Назначение и конструктивное исполнение молниезащиты.	2	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	2
	Коммутационные аппараты 6 – 10 кВ. Приводы коммутационных аппаратов 6 – 10 кВ. Устройства защиты 6 – 10 кВ.	2	2

	Низковольтные распределительные устройства. Назначение и виды низковольтных распределительных устройств.	2	2
	Конструктивное исполнение низковольтных распределительных устройств.		
	Типовые щиты низковольтных распределительных устройств.	2	2
	Практическая работа № 3. Выполнение работ с конструкциями воздушных линий электропередач.	2	3
	Практическая работа № 4. Выполнение работ с конструкциями опор воздушных линий электропередач.	2	3
	Практическая работа № 5. Выполнение работ с конструкциями изоляторов воздушных линий электропередач.	2	3
	Практическая работа № 6. Выполнение работ с арматурой воздушных линий электропередач.	2	3
	Практическая работа № 7. Выполнение работ с конструкциями воздушных линий электропередач с самонесущим изолированным проводом.	2	3
	Практическая работа № 8. Выполнение работ с конструкциями силовых кабелей.	2	3
	Практическая работа № 9. Выполнение работ с конструкциями концевых муфт.	2	3
	Практическая работа № 10. Выполнение работ с конструкциями соединительных муфт.	2	3
	Практическая работа № 11. Выполнение работ с конструкциями трансформаторных подстанций.	2	3
	Практическая работа № 12. Выполнение работ с конструкциями камер КСО.	2	3
	Практическая работа № 13. Выполнение работ с конструкциями камер КРУ.	2	3
	Практическая работа № 14. Выполнение работ с конструкциями силовых трансформаторов.	2	3
	Практическая работа № 15. Выполнение работ с конструкциями ручных и полуавтоматических приводов.	2	3
	Практическая работа № 16. Выполнение работ с конструкциями пружинных приводов.	2	3
	Практическая работа № 17. Выполнение работ с конструкциями электромагнитных приводов.	2	3
	Практическая работа № 18. Выполнение работ с конструкция разъединителей.	2	3
	Практическая работа № 19. Выполнение работ с конструкциями высоковольтных	2	3

	выключателей		
	Практическая работа № 20. Выполнение работ с конструкциями разрядников.	2	3
	Практическая работа № 21. Выполнение работ с конструкциями вводнораспределительных шкафов.	2	3
	Практическая работа № 22. Выполнение работ с конструкциями щитов одностороннего обслуживания.	2	3
	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** Тяговые трансформаторные подстанции. Блочные трансформаторные подстанции. Элегазовые распределительные устройства. Сверхвысоковольтные распределительные устройства. Специализированные низковольтные распределительные устройства.	32	2
Тема 3.12. Электрическое и электромеханическое оборудование аэродромов	**Содержание учебного материала**	**24**	
	Общие сведения об электрическом и электромеханическом оборудовании аэродромов. Требования к электрооборудованию, используемого на объектах аэродромов. Схемы электроснабжения объектов и применяемое оборудование.	2	2
	Преобразовательные установки. Аэродромные колонки. Электрооборудование резервных источников питания.	2	2
	Источники питания визуальных средств систем посадки. Виды источников питания визуальных средств систем посадки.		
	Конструктивное исполнение и принцип работы источников питания визуальных средств систем посадки. Технические характеристики.	2	2
	Принципы построения дистанционного управления электрооборудованием аэродромов. Виды дистанционного управления. Способы организации телеуправления и телесигнализации. Конструктивное исполнение и принцип работы аппаратура дистанционного управления электрооборудованием объектов аэродрома. Технические характеристики.	2	2

	Практическая работа № 23. Выполнение работ с трансформаторной подстанцией светосигнальных систем.	2	3
	Практическая работа № 24. Выполнение работ с конструктивным исполнением регуляторов яркости.	2	3
	Практическая работа № 25. Выполнение работ с аппаратурой дистанционного управления электросветосигнальным оборудованием.	2	3
	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.	8	
МДК.01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования		**102**	
Тема 4.1. Техническое диагностирование электроустановок	**Содержание учебного материала**	**21**	
	Общие требования к диагностированию электроустановок. Задачи технического диагностирования. Условия технического диагностирования. Показатели и характеристики технического диагностирования. Характеристика номенклатуры диагностических параметров.	2	2
	Техническое диагностирование электроустановок Метод технического диагностирования. Средства технического диагностирования.	2	2
	Правила технического диагностирования. Обработка результатов технического диагностирования.	2	2
	Практическая работа № 1. Проведение диагностирования щита гарантированного питания 0,4 кВ.	2	3

	Практическая работа № 2. Проведение диагностирования регулятора яркости.	2	3
	Практическая работа № 3. Проведение диагностирования аппаратуры дистанционного управления светосигнальным оборудованием.	2	3
	Практическая работа № 4. Проведение диагностирования источника резервного питания.	2	3
	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. Самостоятельное изучение технологической и технической документации, заводских руководств и инструкций по техническому регулированию и контролю качества электрического и электромеханического оборудования. Составление сообщений, докладов и рефератов. **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** Виды и способы технического регулирования в электроустановка напряжением свыше 1 кВ. Виды и способы технического регулирования в электроустановка напряжением до 1 кВ. Способы контроля качества электроэнергии.	7	
Тема 4.2. Испытания и измерения в электроустановках	**Содержание учебного материала**	**60**	
	Общие сведения по испытаниям и измерениям в электроустановках Приемка электроустановок в эксплуатацию.	2	2
	Методические указания по испытаниям электрооборудования и аппаратов электроустановок (ПТЭЭП)	2	2
	Нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок.	2	2
	Испытания электроустановок. Высоковольтная передвижная электротехническая лаборатория (ЭТЛ). Назначение, технические характеристики и область применения. Состав оборудования.	2	2
	Требования к организации работ и обслуживающему персоналу. Испытания изоляции силовых кабельных линий.	2	2
	Прожиг изоляции силового кабеля.	2	2

	Испытания изоляции высоковольтного оборудования. Испытание средств защиты, используемых в электроустановках		
	Измерения в электроустановках Измерение параметров заземляющего устройства. Измерение параметров петли фаза-нуль.	2	2
	Измерение сопротивления изоляции. Измерение переходного сопротивления электроконтактных соединений в электроустановках.	2	2
	Проверка срабатывания защиты (при системе питания с заземленной нейтралью TN-C, TN-C-S, TN-S).	2	2
	Практическая работа № 5. Измерение параметров заземляющего устройства электроустановок.	4	3
	Практическая работа № 6. Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.	4	3
	Практическая работа № 7. Измерение сопротивления изоляции электрических аппаратов и электроустановок напряжением до 1 кВ.	4	3
	Практическая работа № 8. Измерение сопротивления изоляции электрических аппаратов и электроустановок напряжением свыше 1 кВ.	4	3
	Практическая работа № 9. Измерение уровня освещенности в электротехнических помещениях.	2	3
	Практическая работа № 10. Измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль» в системе питания с заземленной нейтралью (TN-C, TN-C-S, TN-S).	4	3
	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. Самостоятельное изучение технологической и технической документации, заводских руководств и инструкций по техническому регулированию и контролю качества электрического и электромеханического оборудования.Составление сообщений, докладов и рефератов.	20	

	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Контроль качества электроустановок напряжением свыше 1 кВ. Контроль качества электроустановок напряжением до 1 кВ.		
Тема 4.3. Оформление технической документации	**Содержание учебного материала**	**21**	
	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	2
	Составление протоколов и актов испытаний в электроустановках свыше 1 кВ.	2	2
	Техническая документация электроустановок. Общие сведения об оформлении паспортов на электроустановки. Оформление паспорта на электроустановки напряжением до 1 кВ.	2	2
	Общие сведения об оформлении паспортов на электроустановки. Оформление паспорта на электроустановки напряжением свыше 1 кВ.	2	2
	Практическая работа № 11. Составление актов испытаний и измерений в электроустановках напряжением до 1 кВ.	2	3
	Практическая работа № 12. Составление актов испытаний и измерений в электроустановках напряжением свыше 1 кВ.	4	3
	Практическая работа № 13. Составление актов испытаний и измерений на светосигнальное оборудование.	4	3
	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. Самостоятельное изучение технологической и технической документации, заводских руководств и инструкций по техническому регулированию и контролю качества электрического и электромеханического оборудования. Составление сообщений, докладов и рефератов. **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** Виды паспортов на электроустановки.	7	2

	Критерии оценки качества электроэнергии. Критерии оценки качественного состояния электроустановки.		
Учебная практика Виды работ		**162**	
	Практические занятия	**164**	
	Проверка составление 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	
	Разработка и сборка схем ответной сигнализации.	6	
	Работа с элементами воздушных линий электропередачи, оборудованием и приспособлениями.	6	
	Крепление проводов воздушных линий электропередачи к изоляторам.	6	
	Вворачивание крюков в тело деревянных опор, крепление изоляторов на крюке.	6	
	Сборка деревянных опор, крепление железобетонной приставки к деревянной опоре.	6	
	Проверка древесины на загнивание, нанесение предупредительных плакатов.	6	
	Измерение габарита воздушных линий электропередачи, проверка стрелы провеса проводов.	4	
	Монтаж воздушной линии электропередачи с использованием железобетонных опор. Определение технического состояния железобетонных опор.	4	
	Натяжение проводов воздушной линии электропередачи и их крепление. Крепление проводов типа СИП к опоре линии электропередачи. Расположение проводов, изоляторов на опорах, заземление. Защита от перенапряжения.	4	
	Оформление эксплутационно-технической документации.	2	
	Проведение инструктажа и заполнение документации по охране труда и мерам безопасности при работе на кабельных линиях электропередач.	2	
	Ознакомление с рабочим местом, элементами, оборудованием и приспособлениями	2	

	при работе с элетрокабелями.		
	Разделка силовых и высоковольтных кабелей. Конструкция силовых и высоковольтных кабелей.	2	
	Монтаж концевой воронки: разделка кабеля под воронку, изготовление концевой воронки, заливка концевой воронки кабельной массой.	6	
	Монтаж концевой муфты. Разделка кабеля, заливка концевой муфты кабельной массой и опрессовка наконечников.	6	
	Подготовка трассы под кабельную линию электропередачи. Монтаж промежуточной муфты и концевой. Монтаж кабельной линии электропередачи в земле, укладка кабеля и компенсатора, присыпка песком.	4	
	Контроль параметров кабельной линии с помощью контрольно-измерительных приборов.	4	
	Монтаж кабельной линии электропередачи в кабельных каналах, лотках, на кронштейнах. Оформление эсплуатационно- технической документации.	6	
	Выполнить работы по измерению величины сопротивления изоляции электрических машин, определение начала и конца обмоток.	6	3
	Подбор катушек пускателей и контакторов.	6	3
	Определение рабочих параметров электрооборудования.	6	3
	Измерение тока пуска электродвигателя, рабочего тока и тока холостого хода.	6	3
	Определение мощности электродвигателя.	6	3
	Подбор реле пуска и тепловой защиты электродвигателей.	6	3
	Монтаж схем по работоспособности дистанционного запуска асинхронных эл двигателей.	6	3
	Изучить устройство и особенности конструкцию защитных аппаратов различных типов .	6	3
	Изучить устройство по защите эл двигателя от исчезновения фаз.	6	3
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ		**108**	
	Практические занятия	108	
	Охрана труда и меры безопасности при работе с аппаратами релейной защиты.	6	3

	Оформление эксплуатационно-технической документации.		
	Проверка работоспособности и регулировка механической части реле тока с выдержкой времени.	2	3
	Проверка и регулировка механической части реле минимального напряжения с выдержкой времени.	2	3
	Проверка сопротивления изоляции и испытание её повышенным напряжением.	4	3
	Определение электрических характеристик реле прямого действия.	2	3
	Измерение сопротивления изоляции реле тока и напряжения.	4	3
	Проверка и настройка реле на заданную установку.	2	3
	Проверка коэффициента возврата реле.	2	3
	Выполнить регулировку и настройку элементов автоматики распределительного устройства РУ 6-10 кВ.	6	3
	Подготовка к работе высоковольтной электротехнической лаборатории.	6	3
	Подготовка к работе устройства заряда аккумуляторов.	6	3
	Ввод в работу городской комплектной трансформаторной подстанции.	6	3
	Ввод в работу мачтовой (столбовой) трансформаторной подстанции.	6	3
	Ввод в работу открытого распределительного устройства 6 (10) кВ.	6	3
	Включение в работу распределительного устройства 0,4 кВ системы ССО с ОВИ.	6	3
	Включение в работу распределительного устройства 0,4 кВ системы ССО с ОМИ.	6	3
	Измерение сопротивления изоляции электротехнического оборудования напряжением 0,4 кВ и 6(10) кВ.	6	3
	Измерение сопротивления изоляции электротехнического оборудования напряжением 0,4 кВ и 6(10) кВ.	6	3
	Измерение переходного сопротивления контактных соединений в электротехническом оборудовании.	6	3
	Измерить сопротивление и определить состояние контура заземления трансформаторной подстанции. Проверка петли фаза-ноль.	6	3
	Испытания при помощи высоковольтной электротехнической лаборатории: - высоковольтного оборудования трансформаторной подстанции; - высоковольтного силового кабеля.	6	3
	Прожиг изоляции высоковольтного силового кабеля.	6	3

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1 – **ознакомительный** (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2 – **репродуктивный** (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3 – **продуктивный** (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Технического регулирования и контроля качества»;
лабораторий «Электрических машин», «Электрических аппаратов», «Электрического и электромеханического оборудования», «Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования», «автоматизированных информационных систем».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

1. Классная доска
2. Шкаф
3. Стол учительский
4. Ученические столы (2-местные с комплектом стульев)
5. Компьютер
6. Экран
7. Проектор

Оборудование лаборатории «Электрических машин»

1. стенды «Электрические измерения» НТЦ 08,
2. стенды «Электрические машины» НТЦ-03.

Оборудование лаборатории «Электрических аппаратов»

1. стенд лабораторный “Луч Л-87-01”
2. стенд лабораторный “К-4826”
3. вольтметр электронный В7-38
4. генератор Г3 –118
5. блок питания УИП – 2
6. блок питания трехфазный (36В 400 Гц) -
7. прибор ЭПР-2 (испытатель реле)
8. осциллограф С1-68

Оборудование лаборатории «Электрического и электромеханического оборудования»

1. АРМ преподавателя. Компьютер в составе монитор Samsung, системный блок.
2. Телевизор LG, DVD-плеер BBK,
3. мультимедийный проектор Acer ,
4. кассетный видемагнитофон Samsung,
5. экран.
6. Лабораторные стенды «Электрические аппараты» НТЦ-09
7. Распределительный щит РУК
8. РУ масляные выключатели
9. Привод масляных выключателей
10. Трансформатор 06/04 кВА.

Оборудование лаборатории «Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования»

1. АРМ преподавателя. Компьютер в составе монитор Samsung, системный блок.
2. Телевизор LG, DVD-плеер BBK,
3. мультимедийный проектор Acer ,
4. кассетный видемагнитофон Samsung,
5. экран.
6. Лабораторные стенды «Электрические аппараты» НТЦ-09
7. Распределительный щит РУК
8. РУ масляные выключатели
9. Привод масляных выключателей

10. Трансформатор 06/04 кВА.

Оборудование лаборатории «автоматизированных информационных систем»

1. Терминальные станции
2. коммутаторы управляемые
3. сервер терминальный 1 шт.,

: автоматизированное рабочее место преподавателя, комплект деталей, инструментов, приспособлений, электроприборы и электрооборудование, комплект бланков технологической документации, комплект учебно-методической документации, лабораторные стенды.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: контрольно-измерительные приборы, электрические машины различных типов, электрические аппараты, электрическое и электромеханическое оборудование, устройства автоматики и телемеханики, учебный тренажёр, комплект деталей, инструментов, приспособлений.

4.2. Информационное обеспечение обучения (Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, интернет-ресурсов)

Основные источники:

1. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.-2-е изд.-М.:ИНФРА-М,2011
2. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ:учеб. пособие для учреждений. Нач. Проф. Образования.-8-е изд., испр.-М.:Академия,2012.
3. Правила устройства электроустановок:Все действующие разделы 6 и 7 го изд. с изм. и доп. по состоянию на 1.08.2010.-М.:КНОРУС,2010
4. Шеховцов В.П. Расчёт и проектирование схем электроснабжения:Методическое пособие для курсового проектирования.-М.:ФОРУМ,2012
5. Шеховцов В.П. Расчёт и проектирование схем электроснабжения:Методическое пособие для курсового проектирования.-М.:ФОРУМ;ИНФРА-М,2010
6. Библия электрика.ПУЭ (6 и 7-е изд. Все действующие разделы), МПОТ,ПТЭ.-Новосибирск:Сиб. унив. Изд-во,2010.-688с

Дополнительные источники:

1. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.-М.:Изд-ва НЦ ЭНАС,2001
2. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТРМ-016-2001; РД153-34.0-03.150-00.-Курск:Гор. типография,2001
3. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.-М.:ПИООБТ,2001
4. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.-М.:Изд-ва НЦ ЭНАС,2001
5. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ:Учеб. пособие.-М.:Акаде-мия,2002
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.-Новосибирск:Сиб. Унив. изд-во,2008
7. Правила устройства электроустановок(извлечения)/Коллектив авторов:Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-государственный центр по безопасности в промышленности,2005

8. Правила устройства электроустановок(Текст):Все действующие разделы ПУЭ с изм. и доп. - Новосибирск:Сиб. Унив. изд-во,2008
9. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок:Учеб. пособие для проф. учеб. заве-дений.-М.:Высш. шк.,2003
10. Шеховцов В.П. Осветительные установки промышленных и гражданских объек-тов.-М.:ФОРУМ,2009
11. Шеховцов В.П. Расчёт и проектирование схем электроснабжения:Методическое пособие для курсового проектирования.-2-е изд., испр.-М.:ФОРУМ; ИНФРА-М,2007
12. Шеховцов В.П. Расчёт и проектирование схем электроснабжения:Методическое пособие для курсового проектирования.-М.:ФОРУМ;ИНФРА-М,2005
13. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: учебник для проф. учеб. заведений.-М.:Высш. шк.,2001
14. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование:Общепромышленные механизмы и бытовая техника:Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. Образования.-М.:Мастерство,2001
15. Конспект лекций Бедрик Н.В. Единая энергетическая система России 2008
16. конспект лекций Шабловский Е.С. Монтаж и обслуживание распределительных устройств напряжением до 1кв. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического обо-рудования. Ч.3 2008

Интернет источники:

1. Электрические машины и аппараты. Информационный проект для специалистов энергетических служб и студентов электротехнических вузов [Электронный ресурс] URL: http://electrichelp.ru/mery-bezopasnosti-pri-rabote-vo-vtorichnyx-seryax/(дата обращения 27.08.2016).
2. В.Н.Андрианов Электрические машины и аппараты. [Электронный ресурс] URL: http://eknigi.org/tehnika/66622-yelektricheskie-mashiny-i-apparaty.html/(дата обращения 27.08.2016).

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования производится в соответствии с учебном планом по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Для освоения профессионального модуля изучаются следующие дисциплины: «Инженерная графика», «Электротехника и электроника», «Техническая механика», «Материаловедение», «Измерительная техника», «Вычислительная техника», «Светотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Занятия проводятся в специализированных классах, кабинетах и лабораториях. Для лучшего освоения материала обучаемыми, преподавателями проводятся консультации, в учебных мастерских осваиваются первичные практические навыки выполнения монтажных и ремонтных работ, на учебно-производственной базе колледжа осуществляется закрепление первичных практических навыков и осваиваются профессиональные навыки.

С целью оказания помощи студентам при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы (кейсы студентов).

С целью методического обеспечения прохождения учебной и/или производственной практики, выполнения курсового проекта/курсовой работы разрабатываются методические рекомендации для студентов.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации.
График проведения консультаций размещен на входной двери каждого учебного кабинета и/или лаборатории.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования» по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- инженерно-педагогический состав: наличие высшего профессионального образования – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ (ВПД)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.	- знание классификации, устройства и принципа работы электрических машин и электрического и электромеханического оборудования; - знание основных сведений об электрооборудовании; - умение собирать, разбирать, регулировать, устанавливать и выявлять неисправности узлов и механизмов электрического и электромеханического оборудования.	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК; - экзамены по МДК. Зачёты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Комплексный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.	- знать виды и содержания технического обслуживания; - организовывать и выполнять техническое обслуживание электрического и электромеханического оборудования; - подбирать технологическое оборудование для проведения технического обслуживания.	
ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	- выявлять дефекты и неисправности деталей и узлов; - выполнять технический контроль работы электрооборудования; - диагностировать узлы и электрические аппараты электрического и электромеханического оборудования; - диагностировать узлы и детали электрических машин.	
ПК 1.4. Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.	- знать нормативные документы и акты по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования; - знать правила заполнения оперативной документации и составление актов; - заполнять документацию оперативной группы, службы и узла.	

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Интерпретация результатов наблюдений за

к ней устойчивый интерес.		деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения задач в области организации технологических процессов обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования; - оценка эффективности и качества результатов собственной деятельности.	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области организации технологических процессов эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективное использование нормативной и справочной литературы; - эффективный поиск необходимой информации с использованием дополнительных источников информации, включая электронные и интернет-ресурсы.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- работа на современном технологическом оборудовании с использованием микропроцессорных и компьютеризированных устройств.	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями, инженерами и мастерами в ходе обучения.	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- самостоятельно анализировать и корректировать собственную работу и работу членов коллектива.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация и планирование самостоятельных занятий с целью личностного развития и повышения квалификации.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области разработки технологических процессов обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.	