Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.06.2025 07:19:25
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f855...

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий

УТВЕРЖДАЮ:
Директор

Н.Н. Бельков
«05» марта 2025 г

Рабочая программа профессионального модуля

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

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

(программа подготовки специалистов среднего звена)

Форма обучения: очная/заочная:
3 курс, 5, 6 семестр/4, 5 курс
4 курс, 7, 8 семестр

Молодежный 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Цель освоения профессионального модуля: В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности (ВД.1) ***Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования*** и соответствующие ему профессиональные компетенции, и общие компетенции:

Основные задачи освоения профессионального модуля:

- ознакомить студентов с существующими основными типами электрических машин и аппаратов: асинхронной и синхронной машинами, машиной постоянного тока, шаговым электродвигателем, сельсинами и трансформатором;
- изучение физических принципов работы, конструкции, характеристик, эксплуатации электрических машин и аппаратов;
- приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления практической деятельности, связанной с применением, выбором и эксплуатацией электрических машин и аппаратов;
- назначение, типы и режимы работы электрических станций;
- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схем электроснабжения и защиты;
- критерии выбора электрооборудования;
- принципы автоматического управления системами электроснабжения;
- изучение передового опыта эксплуатации электрооборудования;
- изучение методики расчета численности электротехнических служб;
- изучение методов расчета годовой производственной программы ТО и ремонта электрооборудования;
- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- понимание сущности и значения физических явлений в финансово-экономической системе государства;

- освоение основных методов и специфических приемов физических явлений и применение их на практике.

Результатом освоения профессионального модуля ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования обучающимися по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) является овладение основным видом деятельности ВД 1. Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования и соответствующими компетенциями.

МДК 01.01 Электрические машины и аппараты.

МДК 01.02 Электроснабжение.

МДК 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

МДК 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование.

МДК 01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования.

2. МЕСТО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Профессиональный модуль ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в части освоения основного вида деятельности (ВД).

ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования изучается на 3 курс, 5, 6 семестры; 4 курс, 7,8 семестры (очное обучение), 4, 5 курс – база 9 классов (заочное обучение).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен овладеть умениями и знаниями в целях приобретения следующих компетенций:

<table>
<tr><th>Код</th><th>Наименование компетенции (планируемые результаты освоения ОП)</th><th>Планируемые результаты обучения по профессиональному модулю, характеризующие этапы формирования компетенции</th></tr>
<tr><td></td><td>Общие компетенции</td><td></td></tr>
<tr><td>ОК 01.</td><td>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</td><td rowspan="4">знать:
классификацию электрического оборудования отрасли;

устройство систем электроснабжения;

выбор элементов схем электроснабжения;

выбор элементов защиты электрооборудования;

действующую нормативно-техническую документацию по специальности;

основные элементы устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики;

теоретические основы релейной защиты и автоматизации в энергосистемах;</td></tr>
<tr><td>ОК 02.</td><td>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</td></tr>
<tr><td>ОК 04.</td><td>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</td></tr>
<tr><td>ОК 07.</td><td>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</td></tr>
</table>

		назначение и схемы релейной защиты, управления, контроля и сигнализации на электростанциях и подстанциях; положения Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), Строительных Норм и Правил (СНиП), других нормативных документов.
	Профессиональные компетенции	
ПК 1.1.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;	**уметь:** оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов; выбирать аппаратуру релейной защиты и автоматики, управления, контроля и сигнализации; составлять планы размещения оборудования, выбирать электрооборудование, определять оптимальные варианты схем электроснабжения и выбранного оборудования; выполнять схемы включения аппаратов защиты и автоматики
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	

4. ОБЪЕМ ПРОФЕСИИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость профессионального модуля составляет 1000 часов

4.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы:

4.1.1. Очная форма обучения:

ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования:

Семестр – 5, 6, 7, 8. Вид отчетности: квалификационный экзамен (8 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов
	Всего
Общая трудоемкость профессионального модуля	**1408**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**916**
в том числе:	
Лекции (Л)	550
Практические занятия (ПЗ)	302
Промежуточная аттестация	24
Курсовая работа (КР)	40
Самостоятельная работа:	**84**
Учебная практика УП 01.01	**144**
Производственная практика ПП 01.01	**252**
Квалификационный экзамен	**12**

МДК 01.01 Электрические машины и аппараты

Очная форма

Семестр – 5 - вид отчетности – контрольная работа (зачет по результату контрольной работы)

Семестр – 6 - вид отчетности – экзамен

Вид учебной работы	**Объем в часах**	**Объем в часах**	
		5 семестр	**6 семестр**
Общая трудоемкость дисциплины	**168**	**78**	**90**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**156**	**72**	**84**
в том числе:			
Лекции (Л)	84	46	38
Практические занятия (ПЗ)	46	26	20
Курсовая работа	20		20
Промежуточная аттестация	6		6
Самостоятельная работа:	**12**	**6**	**6**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	12	6	6

МДК 01.02 Электроснабжение
Очная форма

Семестр – 7 - вид отчетности – экзамен
Семестр – 8 - вид отчетности – зачет с оценкой

Вид учебной работы	Объем в часах	Объем в часах	
		7 семестр	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	**172**	**106**	**66**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**150**	**104**	**46**
в том числе:			
Лекции (Л)	88	60	28
Практические занятия (ПЗ)	56	38	18
Промежуточная аттестация	6	6	
Самостоятельная работа:	**22**	**2**	**20**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	22	2	20

МДК 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования
Очная форма

Семестр – 6 - вид отчетности – контрольная работа (зачет по результату контрольной работы)
Семестр – 7 - вид отчетности – зачет с оценкой
Семестр – 8 - вид отчетности – зачет с оценкой

Вид учебной работы	Объем в часах	Объем в часах		
		6 семестр	7 семестр	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	**210**	**36**	**94**	**80**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**198**	**36**	**88**	**74**
в том числе:				
Лекции (Л)	122	24	54	44
Практические занятия (ПЗ)	76	12	34	30
Самостоятельная работа:	**12**		**6**	**6**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	12		6	6

МДК 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование
Очная форма

Семестр – 6 - вид отчетности – контрольная работа (зачет по результату контрольной работы)

Семестр – 7 - вид отчетности – экзамен

Вид учебной работы	Объем в часах	Объем в часах	
		6семестр	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	**188**	**42**	**146**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**176**	**42**	**134**
в том числе:			
Лекции (Л)	102	28	74
Практические занятия (ПЗ)	48	14	34
Курсовая работа	20		20
Промежуточная аттестация	6		6
Самостоятельная работа:	**12**		**12**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	12		12

МДК 01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования
Очная форма

Семестр – 6 - вид отчетности – контрольная работа (зачет по результату контрольной работы)

Семестр – 7 - вид отчетности – зачет

Семестр – 8 - вид отчетности – экзамен

Вид учебной работы	Объем в часах	Объем в часах		
		6 семестр	7 семестр	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	**262**	**56**	**108**	**98**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**236**	**56**	**92**	**88**
в том числе:				
Лекции (Л)	154	34	64	56
Практические занятия (ПЗ)	76	22	28	26
Промежуточная аттестация	6			6
Самостоятельная работа:	**26**		**16**	**10**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	26		16	10

4.1.2. Заочная форма обучения:

ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования:

Курс – 4, 5 курс. Вид отчетности: квалификационный экзамен (4 курс).

Вид учебной работы	Объем часов
	всего
Общая трудоемкость профессионального модуля	**1408**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**216**
в том числе:	
Лекции (Л)	98
Практические занятия (ПЗ)	60
Промежуточная аттестация	18
Курсовой работа	40
Самостоятельная работа:	**784**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	**784**
Учебная практика УП 01.01	144
Производственная практика ПП 01.01	252
Квалификационный экзамен	12

МДК 01.01 Электрические машины и аппараты
Заочная форма

Курс 4 - вид отчетности – экзамен

Вид учебной работы	**Объем в часах**	**Объем в часах**
		4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	**168**	**168**
Обязательная учебная нагрузка (всего)		
в том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Курсовая работа	20	20
Промежуточная аттестация	6	6
Самостоятельная работа:	**130**	**130**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	130	130

МДК 01.02 Электроснабжение
Заочная форма

5 курс, вид отчетности – экзамен

Вид учебной работы	Объем в часах	Объем в часах
		5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	**172**	**172**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**18**	**18**
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа:	**154**	**154**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	154	154

МДК 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования
Заочная форма

4 курс, вид отчетности – контрольная работа (зачет по результату контрольной работы)

5 курс, вид отчетности – экзамен

Вид учебной работы	Объем в часах	Объем в часах	
		4 курс	5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	**210**	**36**	**174**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**42**	**16**	**26**
в том числе:			
Лекции (Л)	24	10	14
Практические занятия (ПЗ)	18	6	12
Самостоятельная работа:	**168**	**20**	**148**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	168	20	148

МДК 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование

Заочная форма

4 курс, вид отчетности – контрольная работа (зачет по результату контрольной работы)

5 курс, вид отчетности – экзамен, курсовой проект

Вид учебной работы	Объем в часах	Объем в часах	
		4 курс	5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	**188**	**42**	**146**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**68**	**16**	**52**
в том числе:			
Лекции (Л)	26	10	16
Практические занятия (ПЗ)	16	6	10
Курсовая работа	20		20
Промежуточная аттестация	6		6
Самостоятельная работа:	**120**	**26**	**94**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	120	26	94

МДК 01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования

Заочная форма

4 курс, вид отчетности – контрольная работа (зачет по результату контрольной работы)

5 курс, вид отчетности – экзамен

Вид учебной работы	Объем в часах	Объем в часах	
		4 курс	5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	**262**	**131**	**131**
Обязательная учебная нагрузка (всего)	**50**	**16**	**34**
в том числе:			
Лекции (Л)	30	10	20
Практические занятия (ПЗ)	14	6	8
Промежуточная аттестация	6		6
Самостоятельная работа:	**212**	**115**	**97**
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	212	115	97

5. Содержание профессионального модуля

5.1. Содержание профессионального модуля, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

5.1.1 Очная форма обучения:

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК 01.01 Электрические машины и аппараты		**168**
Раздел 1 Электрические аппараты		
Тема 1.1 Основы контактных устройств	**Содержание учебного материала**	**8**
	Основы тепловых расчетов. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании. Нагрев катушек. Жидкостное охлаждение в электрических аппаратах.	
	Основы расчета электродинамических сил. Основные понятия. Электродинамические силы при переменном токе. Механический резонанс.	
	Электрические контакты. Переходное сопротивление. Температура площадки контактирования. Работа контактных систем в условиях короткого замыкания.	
	Процесс коммутации электрических цепей. Процессы в дуговом промежутке. Вольт-амперная характеристика электрической дуги. Энергия выделяемая в дуге. Восстановление напряжения на контактах.	
	Способы гашения электрической дуги. Гашение дуги в продольных щелях. Пламя дуги и борьба с ним. Допустимая частота отключения аппаратов с закрытыми камерами. Расчет магнитных цепей. Основные понятия. Расчет магнитных цепей при постоянном токе без учета потоков рассеяния. Расчет магнитных цепей с учетом потоков рассеяния.	
Тема 1.2 Виды аппаратов	**Содержание учебного материала**	**14**
	Электромагнитные механизмы аппаратов. Энергия магнитного поля и индуктивность системы. Работа, производимая якорем магнита при перемещении. Вычисление сил и моментов электромагнита.	
	Элементы магнитной цепи. Изучение метода разбивки магнитного поля на простые фигуры. Выключатели высоковольтные. Общие сведения. Выключатели масляные, воздушные, элегазовые,	

	электромагнитные, вакуумные.	
	Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Выключатели нагрузки. Токоограничивающие реакторы. Разрядники. Выключатели автоматические общего назначения. Выключатели автоматические быстродействующие постоянного тока. Выключатели гашения магнитного поля.	
	Выключатели неавтоматические. Рубильники и переключатели. Разъединители многоамперные. Выключатели переключатели пакетные.	
	Предохранители плавкие. Принцип работы. Конструкция. Предохранители быстродействующие. Предохранители взрывные. Конструкция предохранителей высокого напряжения. Предохранитель выключатель.	
	Контакторы электромагнитные. Контакторы постоянного тока. Контакторы переменного тока на напряжение до 600 В. Контакторы переменного тока вакуумные, повышенной частоты. Пускатели магнитные.	
	Резисторы и блоки резисторов. Реостаты. Контроллеры. Аппараты управления. Аппараты с жидкометаллическими контактами. Реле электромеханические. Реле электромагнитные. Реле индукционные. Реле тепловые. Реле времени электродвигательные. Схема включения и настройки магнитного пускателя.	
	Изучение работы различных типов реле времени. Изучение работы электромагнитного реле тока и напряжения. Выбор автоматического выключателя, магнитного пускателя. Усилители магнитные. Усилители транзисторные. Тиристоры.	
	Реле и выключатели. Принцип построения реле. Реле на магнитных усилителях. Реле статические полупроводниковые. Логические операции. Принципы создания бесконтактных выключателей.	
	Практические занятия	**16**
	Расчет уставов реле	
	Расчет магнитной цепи аппаратов	
	Выключатели автоматические	
	Контакторы электромагнитные	
	Пускатели магнитные	
	Реле и выключатели	
	Выключатели неавтоматические	
Тема 1.3 Тепловые расчеты, контакты, гашение дуги	**Содержание учебного материала**	**16**
	Тепловые расчеты. Нагрев проводников и деталей машин. Отдача теплоты нагретым телом. Допустимая температура нагрева частей аппаратов. Нагрев и охлаждение проводников во времени при продолжительном режиме работы, при кратковременном и повторно-кратковременном режиме работы.	

	Нагрев проводников при кратковременном замыкании. Нагрев катушек. Термическая стойкость. Нагрев сердечников трансформаторов. Токи Фуко и гистерезисный нагрев. Воздушное и жидкостное охлаждение в электрических аппаратах.	
	Методы расчета электродинамических сил. Взаимодействие проводников между собой. Электродинамические силы в кольцевом витке и между кольцевыми витками. Силы взаимодействия между витком с током и ферромагнитной массой. Электродинамические силы при переменном токе. Механический резонанс.	
	Физические явления в электрическом контакте. Переходное сопротивление контакта. Особенности работы контактов при жидкостном охлаждении. Температура площадки контактирования. Основные особенности контактов. Параметры контактных конструкций.	
	Процесс размыкания контактов. Износ контактов при размыкании. Процесс замыкания контактов. Износ контактов при замыкании. Работа контактных систем в условиях короткого замыкания. Способы компенсации электродинамических сил в контактах. Материалы для контактных соединений. Жидкометаллические контакты.	
	Процессы в дуговом промежутке. Вольтамперная характеристика электрической дуги. Энергия, выделяемая в электрической дуге. Способы гашения электрической дуги. Условия гашения дуги постоянного тока. Условия гашения дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности дугового промежутка.	
	Восстановление напряжения на контактах. Особенности отключения цепи переменного тока повышенной частоты. Пламя дуги и борьба с ним. Гашение дуги в продольных щелях. Допустимая частота отключения аппаратов с закрытыми камерами. Газодинамические явления в закрытых дугогасительных камерах. Потоки плазмы и гашение электрической дуги. Бездуговая коммутация в цепях переменного и постоянного тока.	
Раздел 2 Трансформаторы		
	Содержание учебного материала	**10**
	Назначение и принцип действия трансформаторов. Потери и КПД трансформаторов. Регулирование напряжений трансформаторов. Группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов.	
	Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы. Переходные процессы в трансформаторах при включении и внезапном коротком замыкании трансформаторов. Перенапряжения в трансформаторах и защита от перенапряжений.	
	Трансформаторные устройства специального назначения. Трансформаторы для выпрямительных электроустановок. Трансформаторы для дуговой сварки.	
	Работа однофазного трансформатора. Работа трехфазного трансформатора. Трансформаторы. Коэффициент трансформации. ЭДС и токи в обмотках. Параметры холостого хода и короткого	

	замыкания. Трансформаторы. Векторная диаграмма. Потери и КПД. Примеры расчетов. Трансформаторы. Параллельная работа. Автотрансформаторы. Примеры расчетов.	
	Практические занятия	**6**
	Расчет трансформаторов	
	Работа однофазного трансформатора	
	Опыт холостого хода	
	Опыт короткого замыкания	
	Определение схемы обмоток трансформатора	
Раздел 3 Машины переменного тока		
	Содержание учебного материала	**16**
	Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока. Синхронный генератор. Асинхронный двигатель. Принцип выполнения обмоток статора. Электродвижущая сила катушки. Зубцовые гармоники электродвижущей силы.	
	Основные типы обмоток статора. Трехфазные двуслойные обмотки с целым числом пазов на полюс и фазу. Магнитодвижущая сила обмоток статора. Сосредоточенная обмотка. Распределенная обмотка. Круговое, эллиптическое и пульсирующее магнитное поле.	
	Бесколлекторные машины. Определение ЭДС фаз. Режимы работы асинхронной машины. Устройство асинхронного двигателя.	
	Магнитная цепь асинхронной машины. Расчет магнитной цепи асинхронного двигателя. Роль зубцов сердечника в наведении электродвижущей и силы и создании электромагнитного момента. Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя. Уравнения напряжений асинхронного двигателя.	
	Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя. Опытное определение параметров и расчет рабочих характеристик асинхронного двигателя.	
	Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели. Однофазный двигатель с экранированными полюсами.	
	Основные типы серийно выпускаемых асинхронных двигателей. Низковольтные асинхронные двигатели. Высоковольтные асинхронные двигатели. Определение начала и концов обмоток трехфазного двигателя.	
	Выбор и расчет асинхронного двигателя. Асинхронные двигатели. Скольжение. ЭДС и токи в асинхронных двигателях. Асинхронные двигатели. Потери и КПД. Электромагнитный момент. Механические характеристики.	
	Асинхронные двигатели. Круговая диаграмма и рабочие характеристики. Асинхронные двигатели.	

	Пуск и регулирование частоты вращения. Параметры и расчет рабочих характеристик асинхронных двигателей. Холостой ход. Короткое замыкание.	
	Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме. Аналитический метод расчета рабочих характеристик асинхронных двигателей. Пуск двигателей с фазным ротором. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.	
	Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Способы возбуждения и устройства синхронных машин. Типы синхронных машин и их устройство.	
	Магнитное поле и характеристики синхронных генераторов. Параллельная работа синхронных генераторов. Угловые характеристики. Переходные процессы в синхронных генераторах. Синхронный двигатель и синхронный компенсатор. Пуск синхронных двигателей.	
	U-образные характеристики и рабочие характеристики синхронных двигателей. Векторные диаграммы синхронного генератора. Магнитное поле синхронной машины. Практическая диаграмма электродвижущей силы синхронного генератора.	
	Угловые характеристики синхронного генератора. Колебания синхронных генераторов. Магнитная цепь синхронной машины. Реакция якоря синхронной машины. Синхронизирующая способность синхронных машин.	
	Практические занятия	**16**
	Расчет асинхронных двигателей	
	Расчет синхронных машин	
	Фазорегулятор	
	Режим короткого замыкания асинхронного двигателя	
	Синхронный генератор	
Раздел 4 Машин постоянного тока		
	Содержание учебного материала	**10**
	Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока. Генератор и двигатель постоянного тока. Обмотки якоря постоянного тока. Петлевые обмотки якоря машин постоянного тока. Волновые обмотки якоря машин постоянного тока. Уравнительные соединения и комбинированная обмотка якоря.	
	Электродвижущая сила и электромагнитный момент машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока. Учет размагничивающего влияния реакции якоря. Устранение вредного влияния реакции якоря.	
	Способы возбуждения машин постоянного тока. Коммутации в машине постоянного тока.	

	Прямолинейная коммутация. Криволинейная замедленная коммутация. Коммутации в машине постоянного тока. Способы улучшения коммутации. Круговой огонь по коллектору	
	Радиопомехи от коллекторных машин и способы их подавления. Коллекторные генераторы постоянного тока. Основные понятия. Генератор независимого возбуждения. Коллекторные генераторы постоянного тока. Генератор параллельного возбуждения. Коллекторные генераторы постоянного тока. Генератор смешанного возбуждения. Коллекторные генераторы постоянного тока.	
	Двигатели постоянного тока. Пуск. Регулирование скорости вращения	
	Практические занятия	**8**
	Расчет машин постоянного тока	
Раздел 5 Коллекторные двигатели		
	Содержание учебного материала	**10**
	Коллекторные двигатели. Основные понятия. Двигатель параллельного возбуждения. Пуск двигателя. Регулирование частоты вращения двигателей параллельного возбуждения.	
	Режимы работы машины постоянного тока. Коллекторный двигатель последовательного возбуждения. Коллекторный двигатель смешанного возбуждения. Потери и КПД коллекторной машины постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели.	
	Машины постоянного тока специального назначения. Тахогенератор постоянного тока. Электромашинный усилитель. Бесконтактные двигатели постоянного тока.	
	Исполнительные двигатели постоянного тока. Асинхронный преобразователь частоты. Основные особенности. Принцип работы. Области применения. Индукционный регулятор напряжения и фазорегулятор. Основные особенности.	
	Электрические машины синхронной связи. Асинхронные исполнительные двигатели. Линейные асинхронные двигатели. Основные особенности. Принцип работы. Области применения. Синхронные машины с постоянными магнитами. Основные особенности. Принцип работы. Области применения.	
	Синхронные реактивные двигатели. Основные особенности. Принцип работы. Области применения. Гистерезисные двигатели. Основные особенности. Принцип работы. Области применения.	
	Индукторные синхронные машины. Синхронные машины специального назначения. Синхронные машины специального назначения. Гистерезисные двигатели. Шаговые двигатели. Синхронные реактивные двигатели. Индукторные синхронные машины.	
Курсовое проектирование		**20**
Самостоятельная работа		**12**

Работа с конспектами лекций	
Промежуточная аттестация	**6**
ИТОГО:	**168**

МДК 01.02 Электроснабжение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	**2**	**3**
Тема 1 Системы электроснабжения объектов	**Содержание**	**20**
	1.Введение	
	2.Понятие о системах электроснабжения	
	3.Назначение, типы электростанций и режимы их работы	
	4.Управление электроэнергетическими системами	
	5.Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями	
	6.Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения	
	7.Конструктивное выполнение электрических сетей: воздушные линии	
	8.Кабельные линии	
	9.Токопроводы	
	10. Цеховые электрические сети	
	Самостоятельная работа	**4**
	Работа с конспектами лекций Подготовить доклады к семинару: - виды и типы электростанций - технологический процесс получения электроэнергии - альтернативные способы получения электроэнергии Составить структурные схем распределения электроэнергии Подготовить презентацию по теме.	
Тема 2 Внутреннее электроснабжение объектов	**Содержание**	**16**
	1. Схемы электроснабжения цеха: радиальная	
	2. Магистральная схема электроснабжения	
	3. Смешанные схемы электроснабжения	
	4. Графики электрических нагрузок.	
	5. Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до1кВ.	
	6. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1 кВ	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
	7. Защита электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ	
	8. Понятие реактивной мощности, источники реактивной мощности	
	9. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий	
	10. Регулирование мощности компенсирующих устройств	
	Практические занятия	**24**
	1. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимой токовой нагрузке	
	2. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения	
	3. Выбор схемы и способа выполнения силовой сети цеха	
	4. Расчет электрических нагрузок цеха	
	5. Расчет освещения цеха	
	6. Расчет и выбор аппаратов защиты электроприемников цеха	
	7. Расчет и выбор мощности компенсирующего устройства	
	Самостоятельная работа	**4**
	Подготовить доклады по темам: - основное защитное оборудование сетей напряжением 1 кВ - размещение компенсирующих установок в системе электроснабжения Оформить отчеты по практическим работам	
Тема 3 Внешнее электроснабжение объектов.	**Содержание**	**24**
	1. Распределение энергии внутри города. Назначение и конструктивное выполнение сети напряжением свыше 1000В	
	2. Основное электрооборудование подстанций.	
	3. Цеховые трансформаторные подстанции	
	4. Расчет электрических нагрузок напряжением выше 1000 В.	
	5. Выбор количества и местоположения подстанций	
	6. Выбор числа и мощности трансформаторов	
	7. Короткие замыкания в системах электроснабжения.	
	8. Действие токов короткого замыкания	
	9. Способы ограничения токов короткого замыкания	
	10. Выбор аппаратов защиты и проводников системы электроснабжения объектов напряжением свыше 1000 В	
	11. Заземляющие устройства в системах электроснабжения.	
	12. Расчет защитного заземления	
	Практические занятия	**20**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
	1. Ознакомление с оборудованием и режимом работы подстанции. Учебная экскурсия	
	2. Определение местоположения цеховой подстанции	
	3. Расчет и выбор силового трансформатора	
	4. Расчет токов короткого замыкания	
	5. Расчет контура заземления	
	Самостоятельная работа	**4**
	Подготовить доклады по теме: - конструктивное выполнение сети напряжением свыше 1 кВ - основное оборудование подстанций - заземляющие устройства в системах электроснабжения Оформить отчет об экскурсии на производство Выполнить расчеты по индивидуальным заданиям Оформить отчет по практической работе	
Тема 4Качество электроэнергии в системах электроснабжения	**Содержание**	**6**
	Показатели качества электроэнергии	
	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников	
	Практические занятия	**4**
	Регулирование показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения	
	Самостоятельная работа	
	Подготовить доклад по темам: - влияние качества электроэнергии на работу электроприемников - способы регулирования качества электроэнергии	
Тема 5 Релейная защита и противоаварийная автоматика систем электроснабжения	**Содержание**	**10**
	1. Основные понятия и виды релейной защит.	
	2. Защита отдельных элементов системы электроснабжения.	
	3. Схемы управления, учета и сигнализации.	
	4. Противоаварийная автоматика систем электроснабжения.	
	Практические занятия	**4**
	1 Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора	
Тема 6 Элементы техники высоких напряжений	**Содержание**	**4**
	Перенапряжение и защита от перенапряжений. Молниезащита зданий и сооружений.	
	Практические занятия	**4**
	1. Расчет молниезащиты	
	Самостоятельная работа	**4**
	Оформить отчет по практической работе	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
Тема 7 Основы энергосбережения	**Содержание**	8
	Законодательные основы энергосбережения в РФ	
	Типовые энергосберегающие технологии и мероприятия.	
	Самостоятельная работа	2
	Подготовить доклады по темам: - энергосберегающие технологии; - резервы энергосбережения; - энергоэффективное оборудование в современном производстве	
Промежуточная аттестация		6
ИТОГО		172

МДК 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1 Эксплуатация электрооборудования		68
Тема 1.1 Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования	Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования: задачи рациональной эксплуатации электрохозяйства и значение ее для выполнения промышленным предприятием производственного плана. Управление электрохозяйством промышленного предприятия. Ответственность за эксплуатацию электрооборудования. Требования к эксплуатационному персоналу. Организация планово-предупредительного ремонта. Объем и последовательность приемки в эксплуатацию смонтированных электроустановок	
Тема 1.2 Эксплуатация электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения	Эксплуатация электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения: Объем приемки в эксплуатацию внутрицеховых электросетей и осветительных установок после монтажа. Нормы и объемы приемосдаточных испытаний. Основные элементы электрических сетей, подлежащих контролю в процессе эксплуатации. Периодичность и объем осмотров, ремонтов и испытаний внутренних электросетей. Техника безопасности при эксплуатации электрических внутрицеховых сетей и осветительных установок	

Тема 1.3 Эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ	Эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ: Объем и последовательность приемки кабельных линий в эксплуатацию после монтажа. Документации на кабельные линии. Наблюдении за кабельной трассой. Периодичность и объем осмотров. Допустимые температуры нагрева кабелей различных марок. Объем, сроки и нормы проведения профилактических испытаний кабельных линий. Техника безопасности при эксплуатации	
Тема 1.4Эксплуатация электрооборудования трансформаторных по	Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию после монтажа трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Сроки и объемы осмотров и профилактических испытаний электрооборудования трансформаторных подстанций. Эксплуатация силовых трансформаторов.	
Тема 1.5 Эксплуатация конденсаторных батарей	Эксплуатация конденсаторных батарей. Периодичность осмотра аккумуляторных батарей. Приготовление и заливка электролита. Допустимая степень разрядки аккумуляторов. Эксплуатация приборов релейной защиты электроизмерительных приборов, устройств автоматики, телемеханики и связи. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования трансформаторных подстанций	
Тема 1.6 Эксплуатация электроприводов и аппаратов управления	Эксплуатация электроприводов и аппаратов управления: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию вновь смонтированного электропривода и заземляющего устройства. Нормы и объем приемо-сдаточных испытаний электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры.	
Тема 1.7 Эксплуатация электрооборудования кранов и лифтов	Эксплуатация электрооборудования кранов и лифтов: Объемы и последовательность приемки в эксплуатацию электрооборудования кранов и лифтов. Объем и порядок проведения испытаний. Уход за двигателями и пусковой аппаратурой, концевыми выключателями и тормозными устройствами. Техника безопасности при обслуживании грузоподъемных механизмов	
Тема 1.8 Эксплуатация электрических печей и электросварочных установок	Эксплуатация электрических печей и электросварочных установок: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию электрооборудования электропечных и электросварочных установок. Эксплуатация электрооборудования печей сопротивления и дуговых печей. Основы эксплуатации высокочастотных электропечных установок.	
Тема 1.9 Эксплуатация электросварочных установок	Эксплуатация электросварочных установок. Правила защиты и заземления сварочного электрооборудования. Техника безопасности при эксплуатации электротермических и электросварочных установок	
Тема 1.10 Пуск и остановка	Пуск и остановка электродвигателей постоянного и переменного тока. Контроль за нагрузкой и температурой электродвигателей. Предельные величины зазоров в подшипниках. Уход за	

электродвигателей постоянного и переменного тока	подшипниками. Уход за контактными кольцами. Уход за коллектором и щетками. Техника безопасности при эксплуатации электроприводов	
	Практические занятия	**56**
	Определение мест повреждения в кабельных линиях	
	Определение неисправностей электродвигателей постоянного тока	
	Определение неисправностей электродвигателей переменного тока	
	Измерение сопротивления изоляции	
	Составление карты периодичности осмотров и ремонтов электросварочных установок.	
	Составление бланков оперативных переключений	
	Описание последовательности процесса зарядки аккумуляторов	
	Выбор и использование материалов и оборудования при ремонте электрического и электромеханического оборудования	
	Построение схем пуска и торможения электродвигателей	
	Составление карты периодичности осмотров и ремонта электрооборудования грузоподъемных механизмов	
Раздел 2 Ремонт электрооборудования		**54**
Тема 1.1 Ремонт электрических внутрицеховых силовых сетей	Ремонт электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения: возможные повреждения внутрицеховых электрических сетей: электрических проводок в трубах, тросовых проводок, кабелей до 1000В, шинопроводов. Повреждения электрооборудования силовых распределительных пунктов. Ремонт электрооборудования силовых распределительных пунктов и внутрицеховых электросетей. Ремонт осветительных сетей и установок. Проверка и испытания после ремонта. Техника безопасности при ремонте электрических внутрицеховых сетей и освещения	
Тема 1.2 Ремонт кабельных линий напряжением до 10 кВ	: Организация подготовительных работ при ремонте кабельных линий. Ремонт джутового и броневого покрытия кабелей. Проверка отсутствия влаги в изоляции кабеля на месте повреждения. Ремонт концевых заделок кабеля. Испытания кабелей после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытании кабельных линий	
Тема 1.3Ремонт силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций	ий: Виды неисправностей трансформаторов. Организация индустриально-поточного ремонта трансформаторов. Разборка силовых трансформаторов. Ремонт обмоток, магнитопровода, фарфоровых выводов, бака, расширителя, выхлопной трубы, крышки, маслоуказателя и переключателя напряжения. Сборка и испытания трансформаторов после ремонта. Виды неисправностей электрооборудования подстанций и методы устранения	
Тема 1.4 Ремонт	Ремонт механической части электрических машин: Состав электроремонтной мастерской.	

механической части электрических машин	Причины повреждения и преждевременного износа частей машин. Правила разборки и сборки двигателей. Измерительные и контрольные инструменты и приборы, правила пользования ими. Типы подшипников. Неисправности и методы их устранения. Правила техники безопасности при выполнении механического ремонта электрических машин	
Тема 1.5Ремонт обмоток машин переменного ток	Ремонт обмоток машин переменного тока: Виды неисправностей обмоток машин переменного тока и их выявление. Изготовление и укладка пазовой изоляции. Определение размеров секций, изготовление и укладка их в пазы. Изолирование лобовых частей и заклинивание пазов. Пропитка и сушка двигателей. Проверка правильности маркировки выводных концов. Испытание двигателей после ремонта. Техника безопасности при пайке, пропитке и испытании двигателей после ремонта	
Тема 1.6 Ремонт обмоток машин постоянного тока	: Виды неисправностей обмотки якоря машины постоянного тока, их обнаружение и устранение. Виды неисправностей обмоток возбуждения, их обнаружение и устранение. Частичный ремонт обмоток машин постоянного тока. Бандажировка якорей. Пропитка и сушка обмоток.	
Тема 1.7 Проверка обмоток	Проверка сопротивления изоляции обмоток, сопротивления обмоток постоянному току. Проверка правильности маркировки и соединения обмоток машин постоянного тока. Испытание электрической прочности изоляции. Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических машин постоянного тока	
Тема 1.8 Ремонт пускорегулирующей аппаратуры	Ремонт пускорегулирующей аппаратуры Виды и причины пускорегулирующей аппаратуры. Ремонт контактов и механических частей контактора. Регулировка нажатия контактов. Ремонт изоляционных частей дугогасительных камер. Ремонт катушек контакторов. Технология намотки каркасных и баркасных катушек. Выводы катушек. Пропитка и сушка катушек.	
Тема 1.9 Ремонт рубильников и реостатов	. Испытания пускорегулирующей аппаратуры после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытаниях пускорегулирующей аппаратуры после ремонта	
	Практические занятия	**20**
	Заполнение технологической карты ремонта внутри цеховых электрических сетей	
	Заполнение технологической карты ремонта электрических сетей освещения	
	Заполнение технологической карты ремонта защитных оболочек кабеля	
	Заполнение технологической карты ремонта концевых заделок кабеля	
	Заполнение технологической карты ремонта трансформаторов без разборки активной части	
	Исследование температуры обмоток электродвигателей по их сопротивлению	
	Проверка сопротивления обмоток постоянному току	
	Проверка правильности маркировки и соединения обмоток машин постоянного тока	

	Проверка правильности маркировки и соединения обмоток машин переменного тока	
	Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателей	
	Описание последовательности разборки и сборки электродвигателя переменного тока	
Самостоятельная работа		**12**
Работа с конспектами лекций		
ИТОГО		**210**

МДК 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)**		**Объем часов**
1	**2**		**3**
Раздел 1. Основы светотехники.			
Введение Тема 1.1. Характеристики света.	**Содержание**		
	1	**Введение** Характеристики света: световой поток, сила света, освещенность, яркость.	4
Тема 1.2. Источники света и осветительные приборы.	**Содержание**		
	1	Источники света. Осветительные приборы.	4
	Практические занятия		
	Сравнение светоотдач галогенной лампы, компактной люминесцентной лампы низкого давления и светодиодной лампы со светоотдачей лампы накаливания.		2
Тема 1.3. Искусственное освещение.	**Содержание**		
	1	Классификация электрического освещения. Правила и нормы искусственного освещения.	4
	Практические занятия		
	1	Сравнение светоотдач линейной люминесцентной лампы низкого давления со стартерной и электронной пускорегулирующей аппаратурой.	2
Тема 1.4. Основные методы расчетов освещения.	**Содержание учебного материала**		
	1	Метод коэффициента использования светового потока. Метод удельной мощности.	6
	Практические занятия		
	Расчет осветительной установки методом коэффициента использования светового		8

	потока. Расчет осветительной установки методом удельной мощности.		
Тема 1.5. Электроснабжение осветительных установок	**Содержание учебного материала**		
	1	Принципы построения схем электроснабжения осветительных установок.	2
	Практические занятия		
	1.	Электрический расчет осветительной установки.	2
Раздел 2. Электрооборудование электротехнологических установок			
Тема 2.1. Общие сведения об электротехнологических установках	**Содержание учебного материала**		
	1	Общие сведения об электротехнологических установках.	2
	Практические занятия		
	Изучение буквенно-цифровых обозначений в электрических схемах согласно ГОСТ 2.710-81. Практические приемы чтения схем электроустановок.		2
Тема 2.2. Электротермические установки	**Содержание учебного материала**		
	1	Электроустановки нагрева сопротивлением.	4
	Практические занятия		
		Расчет геометрических размеров нагревателя, проверка срока его службы.	2
Тема 2.3. Электрохимические и электротермические установки	**Содержание учебного материала**		
	1	Электролизные установки	2
	Практические занятия		
	1	Электрохимические установки.	2
Тема 2.4. Электромеханические установки	**Содержание учебного материала**		
	1	Магнитоимпульсные установки. Электромагнитные установки.	2
	Практические занятия		
	1	Электрогидравлические установки. Ультразвуковые установки	2
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся		2
	1	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.).	
Тема 2.5. Электромеханические установки	**Содержание учебного материала**		
	1	Электрофильтры.	4
	Практические занятия		
	Установки для разделения сыпучих смесей. Опреснительные установки.		2
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся		2

	1	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	
	Курсовая работа		20
Раздел 3. Электрооборудование общепромышленных установок			
Тема 3.1 Электрооборудование общепромышленных установок	**Содержание учебного материала**		8
	1	Продолжительность включения и коэффициент использования электромеханического оборудования. Типовые общепромышленные механизмы.	
	2	Вентиляционные установки.	
	3	Компрессорные установки	
	4	Насосные установки.	
	Практические занятия		8
	1	Изучение схемы управления вентиляционной установкой.	
	2	Изучение схемы управления насосной установки.	
	3	Расчет мощности электродвигателя одноступенчатого поршневого компрессора.	
	4	Расчет мощности электродвигателя двухступенчатого поршневого компрессора.	
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся		2
	1	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)	
Тема 4.1. Особенности сварочного электооборудования.	**Содержание учебного материала**		10
	1	Общие сведения об электросварке.	
	2	Вольт-амперная характеристика сварочной дуги и источника питания сварочной дуги.	
	3	Электрооборудование установок дуговой сварки.	
	4	Изучение номенклатуры и характеристик современных установок электрической сварки.	
	Практические занятия		4
	Изучение электрической схемы осциллятора.		
	Изучение электрической схемы сварочного выпрямителя		
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся		2
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий,)	
Тема 5.1. Электрооборудование подъемно-транспортных установок	**Содержание учебного материала**		20
	1	Общие сведения об общепромышленных механизмах циклического действия	
	2	Подвесные и наземные электротележки.	
	3	Принципиальная электрическая схема управления электроприводом наземной электротележки.	
	4	Примеры транспортных машин непрерывного действия.	

	5	Конвейеры.	
	6	Общие сведения о мостовых кранах.	
	7	Особенности электропривода механизмов крана.	
	8	Общие сведения о лифтах. Кинематическая схема лифта.	
	9	Управление электроприводами крановых механизмов.	
	Практические занятия		12
	1.	Классификация и маркировка чугунов.	
	2	Изучение работы электропривода и схемы управления подвесной тележки.	
	3	Расчет мощности и выбор системы электропривода буровой лебедки.	
	4	Расчет мощности электродвигателя механизма подъема мостового крана.	
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся		2
	1	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)	
Тема 6.1. Электрооборудование металлообрабатывающих станков.	**Содержание учебного материала**		30
	1	Основные и вспомогательные движения в станках, кинематические схемы.	
	2	Выбор электродвигателей основных движений станков.	
	3	Выбор типа электропривода и систем автоматизации основных движений станков.	
	4	Общие сведения о металлообрабатывающих станках.	
	5	Назначение, классификация, обозначение и основные конструктивные особенности металлорежущих станков и деревообрабатывающих установок.	
	6	Режимы работы и энергетика электроприводов станков	
	7	Токарные станки.	
	8	Сверлильные и расточные станки.	
	9	Строгальные станки.	
	10	Фрезерные станки.	
	11	Шлифовальные станки.	
	12	Агрегатные станки.	
	13	Кузнечно-прессовые установки.	
	14	Общие сведения о системах управления и станках с ЧПУ.	
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся		
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)	
Промежуточная аттестация			**6**
		ИТОГО:	**188**

МДК 01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	**2**	**3**
Раздел 1.	**Организация эксплуатации электрических станций и подстанций.**	**18**
Тема 1.1.	1. Организация сменного и периодического надзора за состоянием и работой электрооборудования.	
Тема 1.2.	2. Организация планово-предупредительных ремонтов электрооборудования станций и подстанций.	
Тема 1.3.	3. Обязанности персонала и организация труда на электрических станциях и подстанциях.	
Тема 1.4.	4. Техническая документация на электрических станциях и подстанциях.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №1: «Изучение организации противоаварийной работы».	2
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 1. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Краткие сведения об устройстве и работе электрических станций и подстанций», «Организация управления на электрических станциях и в электрических сетях», «Сетевые графики комплексных ремонтов электроборудования». 2. Составление кроссворда по теме «Организация эксплуатации электрических станций и подстанций». 3. Оформление отчетов практических работ.	2
	Общие вопросы технической эксплуатации электрического оборудования.	6
Раздел 2.	5. Контроль состояния токоведущих частей и контактных соединений и ликвидация выявленных неисправностей.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №2: «Изучение контроля состояния изоляции». 2. Практическая работа №3: «Изучение методов испытания изоляции». 3. Практическая работа №4: «Изучение допустимых температур нагрева и перегрева токоведущих частей электрооборудования». 4. Практическая работа №5: «Изучение контроля нагрева электрического оборудования».	10
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 2. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Контроль состояния изоляции», «Методы испытания изоляции», «Контроль нагрева электрического оборудования».	2

	2. Оформление отчетов практических работ.	
	Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов.	**30**
Раздел 3.	6. Основные технические характеристики генераторов и синхронных компенсаторов, поддержание их в эксплуатационных условиях.	
Тема 3.1.	7. Параллельная работа генераторов.	
Тема 3.2.	8. Наблюдение за работой генераторов и синхронных компенсаторов в период их пуска и останова.	
Тема 3.3.	9. Наблюдение за работой генераторов и синхронных компенсаторов в нормальных эксплуатационных условиях.	
Тема 3.4.	10. Ненормальные режимы работы генераторов и синхронных компенсаторов.	
Тема 3.5.	11. Обязанности персонала, обслуживающего генераторы и синхронные компенсаторы.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №6: «Изучение контроля состояния и обслуживания устройств охлаждения генераторов и синхронных компенсаторов». 2. Практическая работа №7: «Изучение возбуждения и регулирования напряжения генераторов и синхронных компенсаторов». 3. Практическая работа №8: «Изучение обслуживания коллектора, контактных колец и щеточного аппарата». 4. Практическая работа №9: «Изучение допустимой вибрации генераторов и синхронных компенсаторов». 5. Практическая работа №10: «Изучение профилактических испытаний генераторов и синхронных компенсаторов». 6. Практическая работа №11: «Изучение сушки генераторов и синхронных компенсаторов».	14
	Самостоятельная работа обучающихся (студентов): выполнение домашних заданий по разделу 3. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Основные сведения об устройстве генераторов», «Основные сведения об устройстве синхронных компенсаторов». 2. Составление кроссворда по теме «Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов». 3. Оформление отчетов практических работ.	2
	Эксплуатация электродвигателей собственных нужд электрических станций и подстанций.	**12**
Раздел 4.	12. Основные сведения о собственных нуждах.	
Тема 4.1.	13.Понятия об электроприводе механизмов собственных нужд.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №12: «Изучение основных параметров и допустимых нагрузок электродвигателей, применяемых в установках собственных нужд». 2. Практическая работа №13: «Изучение схемы питания и способов пуска и самозапуска электродвигателей	10

	собственных нужд». 3. Практическая работа №14: «Изучение наблюдений за работой электродвигателей и их профилактических испытаний». 4. Практическая работа №15: «Изучение ненормальных режимов работы и неисправностей электродвигателей, их предупреждений и устранений».	
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 4. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Эксплуатация электродвигателей собственных нужд электрических станций и подстанций». 2. Оформление отчетов практических работ.	2
	Эксплуатация трансформаторов и автотрансформаторов.	**6**
Раздел 5.	14. Общие сведения об эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №16: «Изучение способов охлаждения трансформаторов и обслуживания охлаждающих трансформаторов». 2. Практическая работа №17: «Изучение контроля нагрузки трансформаторов и поддержания экономичных режимов их работы». 3. Практическая работа №18: «Изучение надзора и ухода за трансформаторами». 4. Практическая работа №19: «Изучение сушки трансформаторов».	8
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 5. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1. Подготовка рефератов: «Профилактические испытания трансформаторов», «Регулирование напряжения.». 2. Оформление отчетов практических работ.	2
	Эксплуатация электрических распределительных устройств.	**8**
Раздел 6.	15. Эксплуатация масляных выключателей. Эксплуатация воздушных выключателей.	
Тема 6.1.	16. Контрольная работа за V семестр.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №20: «Изучение назначения, краткой характеристики и эксплуатации различных распределительных устройств подстанций». 2. Практическая работа №21: «Изучение основных характеристик и конструкций наиболее распространенной аппаратуры напряжением выше 1000 В». 3. Практическая работа №22: «Изучение эксплуатации разъединителей, короткозамыкателей и отделителей».	6

	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 6. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Трансформаторы общего назначения», «Трехфазные трансформаторы», «Специальные трансформаторы». 2. Оформление отчетов практических и лабораторных работ.	2
	Эксплуатация источников и сетей оперативного тока.	**10**
Раздел 7.	17. Источники оперативного постоянного тока.	
Тема 7.1.	18. Источники переменного и выпрямленного оперативного тока.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №23: «Изучение схемы электрических соединений аккумуляторных установок и их режим работы». 2. Практическая работа №24: «Изучение обслуживания аккумуляторных установок и зарядных устройств».	4
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 7. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1. Подготовка рефератов: «Эксплуатация источников и сетей оперативного тока». 2. Оформление отчетов практических и лабораторных работ.	2
	Эксплуатация релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики	**10**
Раздел 8.	19. Краткие сведения о назначении релейной защиты и принцип действия реле.	
Тема 8.1.	20. Классификация наиболее распространенных реле.	
Тема 8.2.	***Лабораторные работы:***	-
	Практические работы: 1. Практическая работа №25: «Изучение назначения и схем устройств автоматики и телемеханики». 2. Практическая работа №26: «Изучение особенностей ухода за аппаратурой релейной защиты и автоматики». 3. Практическая работа №27: «Изучение порядка и периодичности осмотров и испытаний аппаратуры релейной защиты и автоматики на станциях и подстанциях».	6
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 8. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Полупроводниковые приборы», «Выпрямители», «Усилители». 2. Электронные лампы 3. Оформление отчетов практических работ.	2
	Эксплуатация электроизмерительных приборов, аппаратуры сигнализации и управления.	**10**

Раздел 9.	21. Краткие сведения об электрических измерительных приборах.	4
Тема 9.1.	22. Основные сведения об аппаратуре и типовых схемах сигнализации и управления.	4
	Практические работы: 1. Практическая работа №28: «Изучение надзора за состоянием электроизмерительных приборов».	2
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 9. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Эксплуатация электроизмерительных приборов», «Эксплуатация аппаратуры сигнализации», «Эксплуатация аппаратуры управления». 2. Оформление отчетов практических работ.	2
	Эксплуатация силовых и осветительных установок.	**10**
Раздел 10.	23. Схемы питания осветительных установок.	4
	Практические работы: 1. Практическая работа №29: «Изучение эксплуатации распределительных устройств, щитов и сборок напряжением до 1000 В».	2
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 10. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Эксплуатация силовых установок», «Эксплуатация осветительных установок». 2. Оформление отчетов практических работ.	2
	Эксплуатация заземляющих устройств.	**6**
Раздел 11.	24. Заземляющие устройства и требования к ним.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №30: «Изучение осмотров и испытаний заземляющих устройств».	2
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 11. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Заземляющие устройства», «Требования к заземляющим устройствам», «Осмотр и испытание заземляющих устройств». 2. Оформление отчетов практических работ.	2
	Эксплуатация силовых и контрольных кабельных линий.	**6**
Раздел 12.	25. Конструкция силовых и контрольных кабелей, область их применения и способы канализации.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №31: «Изучение допустимых нагрузок, температур нагрева и способов контроля кабелей». 2. Практическая работа №32: «Изучение надзора за состоянием кабельных линий, соединительных и концевых муфт и других оконцеваний».	4

	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 12. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Конструкция силовых кабелей», «Область применения силовых кабелей», «Область применения контрольных кабелей». 2. Оформление отчетов практических работ.	2
	Эксплуатация вспомогательного хозяйства электрических станций и подстанций.	**10**
Раздел 13.	26. Назначение и схемы коммуникаций масляного хозяйства электрических станций и подстанций.	
Тема 13.1.	27.Эксплуатация термосифонных фильтров трансформаторов.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №33: «Изучение способов хранения, транспортировки и подготовки к эксплуатации трансформаторных масел». 2. Практическая работа №34: «Изучение объема, периодичности и нормы испытаний трансформаторных масел».	4
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 13. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:*** 1.Подготовка рефератов: «Аппараты для очистки трансформаторных масел», «Аппараты для регенерации трансформаторных масел». 2. Оформление отчетов практических работ.	2
	Схемы электрических соединений и производство оперативных переключений в электрических установках.	**6**
Раздел 14.	28. Техника выполнения операций с коммутационной аппаратурой.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №35: «Изучение порядка выполнения оперативных переключений и необходимых при этом организационных мероприятиях».	2
	Характерные аварии и повреждения, их предупреждение и ликвидация.	**6**
Раздел 15.	29. Аварии в основной электрической схеме и в установках собственных нужд станций и подстанций.	
	Промежуточная аттестация	**6**
	ИТОГО	**262**

5.1.2 Заочная форма обучения:

МДК 01.01 Электрические машины и аппараты

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов
1	2	3
Раздел 1 Электрические аппараты		
Тема 1.1 Основы контактных устройств	Основы тепловых расчетов. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании. Нагрев катушек. Жидкостное охлаждение в электрических аппаратах.	**8**
	Основы расчета электродинамических сил. Основные понятия. Электродинамические силы при переменном токе. Механический резонанс.	
	Электрические контакты. Переходное сопротивление. Температура площадки контактирования. Работа контактных систем в условиях короткого замыкания.	
	Процесс коммутации электрических цепей. Процессы в дуговом промежутке. Вольт-амперная характеристика электрической дуги. Энергия выделяемая в дуге. Восстановление напряжения на контактах.	
	Способы гашения электрической дуги. Гашение дуги в продольных щелях. Пламя дуги и борьба с ним. Допустимая частота отключения аппаратов с закрытыми камерами. Расчет магнитных цепей. Основные понятия. Расчет магнитных цепей при постоянном токе без учета потоков рассеяния. Расчет магнитных цепей с учетом потоков рассеяния.	
	Практические занятия	**4**
	Расчет уставов реле	
	Расчет магнитной цепи аппаратов	
	Самостоятельная работа обучающихся	**130**
Тема 1.2 Виды аппаратов	Электромагнитные механизмы аппаратов. Энергия магнитного поля и индуктивность системы. Работа, производимая якорем магнита при перемещении. Вычисление сил и моментов электромагнита.	
	Элементы магнитной цепи. Изучение метода разбивки магнитного поля на простые фигуры. Выключатели высоковольтные. Общие сведения. Выключатели масляные, воздушные, элегазовые, электромагнитные, вакуумные.	
	Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Выключатели нагрузки. Токоограничивающие реакторы. Разрядники. Выключатели автоматические общего назначения. Выключатели	

	автоматические быстродействующие постоянного тока. Выключатели гашения магнитного поля.	
	Выключатели неавтоматические. Рубильники и переключатели. Разъединители многоамперные. Выключатели переключатели пакетные.	
	Предохранители плавкие. Принцип работы. Конструкция. Предохранители быстродействующие. Предохранители взрывные. Конструкция предохранителей высокого напряжения. Предохранитель выключатель.	
	Контакторы электромагнитные. Контакторы постоянного тока. Контакторы переменного тока на напряжение до 600 В. Контакторы переменного тока вакуумные, повышенной частоты. Пускатели магнитные.	
	Резисторы и блоки резисторов. Реостаты. Контроллеры. Аппараты управления. Аппараты с жидкометаллическими контактами. Реле электромеханические. Реле электромагнитные. Реле индукционные. Реле тепловые. Реле времени электродвигательные. Схема включения и настройки магнитного пускателя.	
	Изучение работы различных типов реле времени. Изучение работы электромагнитного реле тока и напряжения. Выбор автоматического выключателя, магнитного пускателя. Усилители магнитные. Усилители транзисторные. Тиристоры.	
	Реле и выключатели. Принцип построения реле. Реле на магнитных усилителях. Реле статические полупроводниковые. Логические операции. Принципы создания бесконтактных выключателей.	
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся	
Тема 1.3 Тепловые расчеты, контакты, гашение дуги	Тепловые расчеты. Нагрев проводников и деталей машин. Отдача теплоты нагретым телом. Допустимая температура нагрева частей аппаратов. Нагрев и охлаждение проводников во времени при продолжительном режиме работы, при кратковременном и повторно-кратковременном режиме работы.	
	Нагрев проводников при кратковременном замыкании. Нагрев катушек. Термическая стойкость. Нагрев сердечников трансформаторов. Токи Фуко и гистерезисный нагрев. Воздушное и жидкостное охлаждение в электрических аппаратах.	
	Методы расчета электродинамических сил. Взаимодействие проводников между собой. Электродинамические силы в кольцевом витке и между кольцевыми витками. Силы взаимодействия между витком с током и ферромагнитной массой. Электродинамические силы при переменном токе. Механический резонанс.	
	Физические явления в электрическом контакте. Переходное сопротивление контакта. Особенности работы контактов при жидкостном охлаждении. Температура площадки контактирования. Основные особенности контактов. Параметры контактных конструкций.	
	Процесс размыкания контактов. Износ контактов при размыкании. Процесс замыкания контактов. Износ контактов при замыкании. Работа контактных систем в условиях короткого замыкания. Способы	

	компенсации электродинамических сил в контактах. Материалы для контактных соединений. Жидкометаллические контакты.	
	Процессы в дуговом промежутке. Вольтамперная характеристика электрической дуги. Энергия, выделяемая в электрической дуге. Способы гашения электрической дуги. Условия гашения дуги постоянного тока. Условия гашения дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности дугового промежутка.	
	Восстановление напряжения на контактах. Особенности отключения цепи переменного тока повышенной частоты. Пламя дуги и борьба с ним. Гашение дуги в продольных щелях. Допустимая частота отключения аппаратов с закрытыми камерами. Газодинамические явления в закрытых дугогасительных камерах. Потоки плазмы и гашение электрической дуги. Бездуговая коммутация в цепях переменного и постоянного тока.	
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся	
Раздел 2 Трансформаторы		
	Назначение и принцип действия трансформаторов. Потери и КПД трансформаторов. Регулирование напряжений трансформаторов. Группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов.	
	Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы. Переходные процессы в трансформаторах при включении и внезапном коротком замыкании трансформаторов. Перенапряжения в трансформаторах и защита от перенапряжений.	
	Трансформаторные устройства специального назначения. Трансформаторы для выпрямительных электроустановок. Трансформаторы для дуговой сварки.	
	Работа однофазного трансформатора. Работа трехфазного трансформатора. Трансформаторы. Коэффициент трансформации. ЭДС и токи в обмотках. Параметры холостого хода и короткого замыкания. Трансформаторы. Векторная диаграмма. Потери и КПД. Примеры расчетов. Трансформаторы. Параллельная работа. Автотрансформаторы. Примеры расчетов.	
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся	
Раздел 3 Машины переменного тока		
	Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока. Синхронный генератор. Асинхронный двигатель. Принцип выполнения обмоток статора. Электродвижущая сила катушки. Зубцовые гармоники электродвижущей силы.	
	Основные типы обмоток статора. Трехфазные двуслойные обмотки с целым числом пазов на полюс и фазу. Магнитодвижущая сила обмоток статора. Сосредоточенная обмотка. Распределенная обмотка. Круговое, эллиптическое и пульсирующее магнитное поле.	
	Бесколлекторные машины. Определение ЭДС фаз. Режимы работы асинхронной машины. Устройство асинхронного двигателя.	

	Магнитная цепь асинхронной машины. Расчет магнитной цепи асинхронного двигателя. Роль зубцов сердечника в наведении электродвижущей и силы и создании электромагнитного момента. Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя. Уравнения напряжений асинхронного двигателя.	
	Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя. Опытное определение параметров и расчет рабочих характеристик асинхронного двигателя.	
	Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели. Однофазный двигатель с экранированными полюсами.	
	Основные типы серийно выпускаемых асинхронных двигателей. Низковольтные асинхронные двигатели. Высоковольтные асинхронные двигатели. Определение начала и концов обмоток трехфазного двигателя.	
	Выбор и расчет асинхронного двигателя. Асинхронные двигатели. Скольжение. ЭДС и токи в асинхронных двигателях. Асинхронные двигатели. Потери и КПД. Электромагнитный момент. Механические характеристики.	
	Асинхронные двигатели. Круговая диаграмма и рабочие характеристики. Асинхронные двигатели. Пуск и регулирование частоты вращения. Параметры и расчет рабочих характеристик асинхронных двигателей. Холостой ход. Короткое замыкание.	
	Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме. Аналитический метод расчета рабочих характеристик асинхронных двигателей. Пуск двигателей с фазным ротором. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.	
	Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Способы возбуждения и устройства синхронных машин. Типы синхронных машин и их устройство.	
	Магнитное поле и характеристики синхронных генераторов. Параллельная работа синхронных генераторов. Угловые характеристики. Переходные процессы в синхронных генераторах. Синхронный двигатель и синхронный компенсатор. Пуск синхронных двигателей.	
	U-образные характеристики и рабочие характеристики синхронных двигателей. Векторные диаграммы синхронного генератора. Магнитное поле синхронной машины. Практическая диаграмма электродвижущей силы синхронного генератора.	
	Угловые характеристики синхронного генератора. Колебания синхронных генераторов. Магнитная цепь синхронной машины. Реакция якоря синхронной машины. Синхронизирующая способность синхронных машин.	
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся	
Раздел 4 Машин постоянного тока		

	Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока. Генератор и двигатель постоянного тока. Обмотки якоря постоянного тока. Петлевые обмотки якоря машин постоянного тока. Волновые обмотки якоря машин постоянного тока. Уравнительные соединения и комбинированная обмотка якоря.	
	Электродвижущая сила и электромагнитный момент машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока. Учет размагничивающего влияния реакции якоря. Устранение вредного влияния реакции якоря.	
	Способы возбуждения машин постоянного тока. Коммутации в машине постоянного тока. Прямолинейная коммутация. Криволинейная замедленная коммутация. Коммутации в машине постоянного тока. Способы улучшения коммутации. Круговой огонь по коллектору	
	Радиопомехи от коллекторных машин и способы их подавления. Коллекторные генераторы постоянного тока. Основные понятия. Генератор независимого возбуждения. Коллекторные генераторы постоянного тока. Генератор параллельного возбуждения. Коллекторные генераторы постоянного тока. Генератор смешанного возбуждения. Коллекторные генераторы постоянного тока.	
	Двигатели постоянного тока. Пуск. Регулирование скорости вращения	
	Самостоятельная (или домашняя) работа обучающихся	
Раздел 5 Коллекторные двигатели		
	Коллекторные двигатели. Основные понятия. Двигатель параллельного возбуждения. Пуск двигателя. Регулирование частоты вращения двигателей параллельного возбуждения.	
	Режимы работы машины постоянного тока. Коллекторный двигатель последовательного возбуждения. Коллекторный двигатель смешанного возбуждения. Потери и КПД коллекторной машины постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели.	
	Машины постоянного тока специального назначения. Тахогенератор постоянного тока. Электромашинный усилитель. Бесконтактные двигатели постоянного тока.	
	Исполнительные двигатели постоянного тока. Асинхронный преобразователь частоты. Основные особенности. Принцип работы. Области применения. Индукционный регулятор напряжения и фазорегулятор. Основные особенности.	
	Электрические машины синхронной связи. Асинхронные исполнительные двигатели. Линейные асинхронные двигатели. Основные особенности. Принцип работы. Области применения. Синхронные машины с постоянными магнитами. Основные особенности. Принцип работы. Области применения.	
	Синхронные реактивные двигатели. Основные особенности. Принцип работы. Области применения. Гистерезисные двигатели. Основные особенности. Принцип работы. Области применения.	
	Индукторные синхронные машины. Синхронные машины специального назначения. Синхронные	

	машины специального назначения. Гистерезисные двигатели. Шаговые двигатели. Синхронные реактивные двигатели. Индукторные синхронные машины.	
	Курсовое проектирование	**20**
	Промежуточная аттестация	**6**
	ИТОГО:	**168**

МДК 01.02 Электроснабжение

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)**	**Объем часов**
1	**2**	**3**
Тема 1 Системы электроснабжения объектов	**Содержание**	**10**
	1. Введение	
	2.Понятие о системах электроснабжения	
	3.Назначение, типы электростанций и режимы их работы	
	4.Управление электроэнергетическими системами	
	5.Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями	
	Практические занятия	**8**
	1. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимой токовой нагрузке	
	2. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения	
	3. Выбор схемы и способа выполнения силовой сети цеха	
	4. Расчет электрических нагрузок цеха	
	Самостоятельная работа обучающихся	**154**
Тема 1 Системы электроснабжения объектов	1. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения	
	2.Конструктивное выполнение электрических сетей: воздушные линии	
	3.Кабельные линии	
	4.Токопроводы	
	5.Цеховые электрические сети	
Тема 2 Внутреннее электроснабжение объектов	**Содержание**	
	1. Схемы электроснабжения цеха: радиальная	
	2. Магистральная схема электроснабжения	
	3. Смешанные схемы электроснабжения	
	4. Графики электрических нагрузок.	
	5. Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до1кВ.	
	6. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1 кВ	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
	7. Защита электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ	
	8. Понятие реактивной мощности, источники реактивной мощности	
	9. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий	
	10. Регулирование мощности компенсирующих устройств	
Тема 3 Внешнее электроснабжение объектов.	**Содержание**	
	1. Распределение энергии внутри города. Назначение и конструктивное выполнение сети напряжением свыше 1000В	
	2. Основное электрооборудование подстанций.	
	3. Цеховые трансформаторные подстанции	
	4. Расчет электрических нагрузок напряжением выше 1000 В.	
	5. Выбор количества и местоположения подстанций	
	6. Выбор числа и мощности трансформаторов	
	7. Короткие замыкания в системах электроснабжения.	
	8. Действие токов короткого замыкания	
	9. Способы ограничения токов короткого замыкания	
	10. Выбор аппаратов защиты и проводников системы электроснабжения объектов напряжением свыше 1000 В	
	11. Заземляющие устройства в системах электроснабжения.	
	12. Расчет защитного заземления	
Тема 4Качество электроэнергии в системах электроснабжения	**Содержание**	
	Показатели качества электроэнергии	
	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников	
Тема 5 Релейная защита и противоаварийная автоматика систем электроснабжения	**Содержание**	
	1. Основные понятия и виды релейной защит.	
	2. Защита отдельных элементов системы электроснабжения.	
	3. Схемы управления, учета и сигнализации.	
	4. Противоаварийная автоматика систем электроснабжения.	
Тема 6 Элементы техники высоких напряжений	**Содержание**	
	Перенапряжение и защита от перенапряжений. Молниезащита зданий и сооружений.	
Тема 7 Основы энергосбережения	**Содержание**	
	Законодательные основы энергосбережения в РФ	
	Типовые энергосберегающие технологии и мероприятия.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
Промежуточная аттестация		**6**
ИТОГО		**172**

МДК 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1 Эксплуатация электрооборудования		**24**
Тема 1.1 Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования	Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования: задачи рациональной эксплуатации электрохозяйства и значение ее для выполнения промышленным предприятием производственного плана. Управление электрохозяйством промышленного предприятия. Ответственность за эксплуатацию электрооборудования. Требования к эксплуатационному персоналу. Организация планово-предупредительного ремонта. Объем и последовательность приемки в эксплуатацию смонтированных электроустановок	
Тема 1.2 Эксплуатация электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения	Эксплуатация электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения: Объем приемки в эксплуатацию внутрицеховых электросетей и осветительных установок после монтажа. Нормы и объемы приемосдаточных испытаний. Основные элементы электрических сетей, подлежащих контролю в процессе эксплуатации. Периодичность и объем осмотров, ремонтов и испытаний внутренних электросетей. Техника безопасности при эксплуатации электрических внутрицеховых сетей и осветительных установок	
Тема 1.3 Эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ	Эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ: Объем и последовательность приемки кабельных линий в эксплуатацию после монтажа. Документации на кабельные линии. Наблюдении за кабельной трассой. Периодичность и объем осмотров. Допустимые температуры нагрева кабелей различных марок. Объем, сроки и нормы проведения профилактических испытаний кабельных линий. Техника	

	безопасности при эксплуатации	
	Практические занятия	**18**
	Определение мест повреждения в кабельных линиях	
	Определение неисправностей электродвигателей постоянного тока	
	Измерение сопротивления изоляции	
	Составление карты периодичности осмотров и ремонтов электросварочных установок.	
	Составление бланков оперативных переключений	
	Описание последовательности процесса зарядки аккумуляторов	
	Выбор и использование материалов и оборудования при ремонте электрического и электромеханического оборудования	
	Построение схем пуска и торможения электродвигателей	
	Самостоятельная работа обучающихся:	**168**
Тема 1.4Эксплуатация электрооборудования трансформаторных по	Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию после монтажа трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Сроки и объемы осмотров и профилактических испытаний электрооборудования трансформаторных подстанций. Эксплуатация силовых трансформаторов.	
Тема 1.5 Эксплуатация конденсаторных батарей	Эксплуатация конденсаторных батарей. Периодичность осмотра аккумуляторных батарей. Приготовление и заливка электролита. Допустимая степень разрядки аккумуляторов. Эксплуатация приборов релейной защиты электроизмерительных приборов, устройств автоматики, телемеханики и связи. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования трансформаторных подстанций	
Тема 1.6 Эксплуатация электроприводов и аппаратов управления	Эксплуатация электроприводов и аппаратов управления: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию вновь смонтированного электропривода и заземляющего устройства. Нормы и объем приемо-сдаточных испытаний электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры.	
Тема 1.7 Эксплуатация электрооборудования кранов и лифтов	Эксплуатация электрооборудования кранов и лифтов: Объемы и последовательность приемки в эксплуатацию электрооборудования кранов и лифтов. Объем и порядок проведения испытаний. Уход за двигателями и пусковой аппаратурой, концевыми выключателями и тормозными устройствами. Техника безопасности при обслуживании грузоподъемных механизмов	
Тема 1.8 Эксплуатация электрических печей и	Эксплуатация электрических печей и электросварочных установок: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию электрооборудования электропечных и	

электросварочных установок	электросварочных установок. Эксплуатация электрооборудования печей сопротивления и дуговых печей. Основы эксплуатации высокочастотных электропечных установок.	
Тема 1.9 Эксплуатация электросварочных установок	Эксплуатация электросварочных установок. Правила защиты и заземления сварочного электрооборудования. Техника безопасности при эксплуатации электротермических и электросварочных установок	
Тема 1.10 Пуск и остановка электродвигателей постоянного и переменного тока	Пуск и остановка электродвигателей постоянного и переменного тока. Контроль за нагрузкой и температурой электродвигателей. Предельные величины зазоров в подшипниках. Уход за подшипниками. Уход за контактными кольцами. Уход за коллектором и щетками. Техника безопасности при эксплуатации электроприводов	
Раздел 2 Ремонт электрооборудования		
Тема 1.1 Ремонт электрических внутрицеховых силовых сетей	Ремонт электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения: возможные повреждения внутрицеховых электрических сетей: электрических проводок в трубах, тросовых проводок, кабелей до 1000В, шинопроводов. Повреждения электрооборудования силовых распределительных пунктов. Ремонт электрооборудования силовых распределительных пунктов и внутрицеховых электросетей. Ремонт осветительных сетей и установок. Проверка и испытания после ремонта. Техника безопасности при ремонте электрических внутрицеховых сетей и освещения	
	Самостоятельная работа обучающихся:	
Тема 1.2 Ремонт кабельных линий напряжением до 10 кВ	: Организация подготовительных работ при ремонте кабельных линий. Ремонт джутового и броневого покрытия кабелей. Проверка отсутствия влаги в изоляции кабеля на месте повреждения. Ремонт концевых заделок кабеля. Испытания кабелей после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытании кабельных линий	
Тема 1.3Ремонт силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций	ий: Виды неисправностей трансформаторов. Организация индустриально-поточного ремонта трансформаторов. Разборка силовых трансформаторов. Ремонт обмоток, магнитопровода, фарфоровых выводов, бака, расширителя, выхлопной трубы, крышки, маслоуказателя и переключателя напряжения. Сборка и испытания трансформаторов после ремонта. Виды неисправностей электрооборудования подстанций и методы устранения	
Тема 1.4 Ремонт механической части электрических машин	Ремонт механической части электрических машин: Состав электроремонтной мастерской. Причины повреждения и преждевременного износа частей машин. Правила разборки и сборки двигателей. Измерительные и контрольные инструменты и приборы, правила пользования ими. Типы подшипников. Неисправности и методы их устранения. Правила техники безопасности при выполнении механического ремонта электрических машин	
Тема 1.5Ремонт обмоток машин переменного ток	Ремонт обмоток машин переменного тока: Виды неисправностей обмоток машин переменного тока и их выявление. Изготовление и укладка пазовой изоляции. Определение размеров секций, изготовление и укладка их в пазы.	

	Изолирование лобовых частей и заклинивание пазов. Пропитка и сушка двигателей. Проверка правильности маркировки выводных концов. Испытание двигателей после ремонта. Техника безопасности при пайке, пропитке и испытании двигателей после ремонта	
Тема 1.6 Ремонт обмоток машин постоянного тока	: Виды неисправностей обмотки якоря машины постоянного тока, их обнаружение и устранение. Виды неисправностей обмоток возбуждения, их обнаружение и устранение. Частичный ремонт обмоток машин постоянного тока. Бандажировка якорей. Пропитка и сушка обмоток.	
Тема 1.7 Проверка обмоток	Проверка сопротивления изоляции обмоток, сопротивления обмоток постоянному току. Проверка правильности маркировки и соединения обмоток машин постоянного тока. Испытание электрической прочности изоляции. Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических машин постоянного тока	
Тема 1.8 Ремонт пускорегулирующей аппаратуры	Ремонт пускорегулирующей аппаратуры Виды и причины пускорегулирующей аппаратуры. Ремонт контактов и механических частей контактора. Регулировка нажатия контактов. Ремонт изоляционных частей дугогасительных камер. Ремонт катушек контакторов. Технология намотки каркасных и баркасных катушек. Выводы катушек. Пропитка и сушка катушек.	
Тема 1.9 Ремонт рубильников и реостатов	. Испытания пускорегулирующей аппаратуры после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытаниях пускорегулирующей аппаратуры после ремонта	
	Всего:	**210**

МДК 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)**		**Объем часов**
1	**2**		**3**
Раздел 1. Основы светотехники.			
Введение	**Содержание**		
Тема 1.1. Характеристики света.	1	**Введение** Характеристики света: световой поток, сила света, освещенность, яркость.	4
Тема 1.2. Источники	**Содержание**		

света и осветительные приборы.	1	Источники света. Осветительные приборы.	4
	Практические занятия		
	Сравнение светоотдач галогенной лампы, компактной люминесцентной лампы низкого давления и светодиодной лампы со светоотдачей лампы накаливания.		2
Тема 1.3. Искусственное освещение.	**Содержание**		
	1	Классификация электрического освещения. Правила и нормы искусственного освещения.	4
	Практические занятия		
	1	Сравнение светоотдач линейной люминесцентной лампы низкого давления со стартерной и электронной пускорегулирующей аппаратурой.	2
Тема 1.4. Основные методы расчетов освещения.	**Содержание учебного материала**		
	1	Метод коэффициента использования светового потока. Метод удельной мощности.	4
	Практические занятия		
	Расчет осветительной установки методом коэффициента использования светового потока. Расчет осветительной установки методом удельной мощности.		4
Тема 1.5. Электроснабжение осветительных установок	**Содержание учебного материала**		
	1	Принципы построения схем электроснабжения осветительных установок.	2
	Практические занятия		
	1.	Электрический расчет осветительной установки.	2
Раздел 2. Электрооборудование электротехнологических установок			
Тема 2.1. Общие сведения об электротехнологических установках	**Содержание учебного материала**		
	1	Общие сведения об электротехнологических установках.	2
	Практические занятия		
	Изучение буквенно-цифровых обозначений в электрических схемах согласно ГОСТ 2.710-81. Практические приемы чтения схем электроустановок.		2
Тема 2.2. Электротермические установки	**Содержание учебного материала**		
	1	Электроустановки нагрева сопротивлением.	4
	Практические занятия		
		Расчет геометрических размеров нагревателя, проверка срока его службы.	2
Тема 2.3. Электрохимические и электротермические	**Содержание учебного материала**		
	1	Электролизные установки	2
	Практические занятия		

установки	1	Электрохимические установки.	2
	Курсовое проектирование		20
		Самостоятельная работа обучающихся	**120**
Тема 2.4. Электромеханические установки	**Содержание учебного материала**		
	1	Магнитоимпульсные установки. Электромагнитные установки.	
	Практические занятия		
	1	Электрогидравлические установки. Ультразвуковые установки	
Тема 2.5. Электромеханические установки	**Содержание учебного материала**		
	1	Электрофильтры.	
	Практические занятия		
	Установки для разделения сыпучих смесей. Опреснительные установки.		
Раздел 3. Электрооборудование общепромышленных установок			
Тема 3.1 Электрооборудование общепромышленных установок	**Содержание учебного материала**		
	1	Продолжительность включения и коэффициент использования электромеханического оборудования. Типовые общепромышленные механизмы.	
	2	Вентиляционные установки.	
	3	Компрессорные установки	
	4	Насосные установки.	
	Практические занятия		
	1	Изучение схемы управления вентиляционной установкой.	
	2	Изучение схемы управления насосной установки.	
	3	Расчет мощности электродвигателя одноступенчатого поршневого компрессора.	
	4	Расчет мощности электродвигателя двухступенчатого поршневого компрессора.	
Тема 4.1. Особенности сварочного электооборудования.	**Содержание учебного материала**		
	1	Общие сведения об электросварке.	
	2	Вольт-амперная характеристика сварочной дуги и источника питания сварочной дуги.	
	3	Электрооборудование установок дуговой сварки.	
	4	Изучение номенклатуры и характеристик современных установок электрической сварки.	
	Практические занятия		
	Изучение электрической схемы осциллятора.		
	Изучение электрической схемы сварочного выпрямителя		
Тема 5.1.	**Содержание учебного материала**		

Электрооборудование подъемно-транспортных установок	1	Общие сведения об общепромышленных механизмах циклического действия	
	2	Подвесные и наземные электротележки.	
	3	Принципиальная электрическая схема управления электроприводом наземной электротележки.	
	4	Примеры транспортных машин непрерывного действия.	
	5	Конвейеры.	
	6	Общие сведения о мостовых кранах.	
	7	Особенности электропривода механизмов крана.	
	8	Общие сведения о лифтах. Кинематическая схема лифта.	
	9	Управление электроприводами крановых механизмов.	
	Практические занятия		
	1.	Классификация и маркировка чугунов.	
	2	Изучение работы электропривода и схемы управления подвесной тележки.	
	3	Расчет мощности и выбор системы электропривода буровой лебедки.	
	4	Расчет мощности электродвигателя механизма подъема мостового крана.	
Тема 6.1. Электрооборудование металлообрабатывающих станков.	**Содержание учебного материала**		
	1	Основные и вспомогательные движения в станках, кинематические схемы.	
	2	Выбор электродвигателей основных движений станков.	
	3	Выбор типа электропривода и систем автоматизации основных движений станков.	
	4	Общие сведения о металлообрабатывающих станках.	
	5	Назначение, классификация, обозначение и основные конструктивные особенности металлорежущих станков и деревообрабатывающих установок.	
	6	Режимы работы и энергетика электроприводов станков	
	7	Токарные станки.	
	8	Сверлильные и расточные станки.	
	9	Строгальные станки.	
	10	Фрезерные станки.	
	11	Шлифовальные станки.	
	12	Агрегатные станки.	
	13	Кузнечно-прессовые установки.	
	14	Общие сведения о системах управления и станках с ЧПУ.	
Промежуточная аттестация			**6**
		ИТОГО:	**188**

МДК 01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	**2**	**3**
Раздел 1.	**Организация эксплуатации электрических станций и подстанций.**	8
Тема 1.1.	1. Организация сменного и периодического надзора за состоянием и работой электрооборудования.	
Тема 1.2.	2. Организация планово-предупредительных ремонтов электрооборудования станций и подстанций.	
Тема 1.3.	3. Обязанности персонала и организация труда на электрических станциях и подстанциях.	
Тема 1.4.	4. Техническая документация на электрических станциях и подстанциях.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №1: «Изучение организации противоаварийной работы».	2
	Общие вопросы технической эксплуатации электрического оборудования.	4
Раздел 2.	5. Контроль состояния токоведущих частей и контактных соединений и ликвидация выявленных неисправностей.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №2: «Изучение контроля состояния изоляции». 2. Практическая работа №3: «Изучение методов испытания изоляции». 3. Практическая работа №4: «Изучение допустимых температур нагрева и перегрева токоведущих частей электрооборудования». 4. Практическая работа №5: «Изучение контроля нагрева электрического оборудования».	4
	Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов.	18
Раздел 3.	6. Основные технические характеристики генераторов и синхронных компенсаторов, поддержание их в эксплуатационных условиях.	
Тема 3.1.	7. Параллельная работа генераторов.	
Тема 3.2.	8. Наблюдение за работой генераторов и синхронных компенсаторов в период их пуска и останова.	
Тема 3.3.	9. Наблюдение за работой генераторов и синхронных компенсаторов в нормальных эксплуатационных условиях.	
Тема 3.4.	10. Ненормальные режимы работы генераторов и синхронных компенсаторов.	
Тема 3.5.	11. Обязанности персонала, обслуживающего генераторы и синхронные компенсаторы.	

	Практические работы: 1. Практическая работа №6: «Изучение контроля состояния и обслуживания устройств охлаждения генераторов и синхронных компенсаторов». 2. Практическая работа №7: «Изучение возбуждения и регулирования напряжения генераторов и синхронных компенсаторов». 3. Практическая работа №8: «Изучение обслуживания коллектора, контактных колец и щеточного аппарата». 4. Практическая работа №9: «Изучение допустимой вибрации генераторов и синхронных компенсаторов». 5. Практическая работа №10: «Изучение профилактических испытаний генераторов и синхронных компенсаторов». 6. Практическая работа №11: «Изучение сушки генераторов и синхронных компенсаторов».	8
	Самостоятельная работа обучающихся	**212**
Раздел 4.	**Эксплуатация электродвигателей собственных нужд электрических станций и подстанций.**	
	12. Основные сведения о собственных нуждах.	
Тема 4.1.	13.Понятия об электроприводе механизмов собственных нужд.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №12: «Изучение основных параметров и допустимых нагрузок электродвигателей, применяемых в установках собственных нужд». 2. Практическая работа №13: «Изучение схемы питания и способов пуска и самозапуска электродвигателей собственных нужд». 3. Практическая работа №14: «Изучение наблюдений за работой электродвигателей и их профилактических испытаний». 4. Практическая работа №15: «Изучение ненормальных режимов работы и неисправностей электродвигателей, их предупреждений и устранений».	
	Эксплуатация трансформаторов и автотрансформаторов.	**6**
Раздел 5.	14. Общие сведения об эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №16: «Изучение способов охлаждения трансформаторов и обслуживания охлаждающих трансформаторов». 2. Практическая работа №17: «Изучение контроля нагрузки трансформаторов и поддержания экономичных режимов их работы». 3. Практическая работа №18: «Изучение надзора и ухода за трансформаторами». 4. Практическая работа №19: «Изучение сушки трансформаторов».	8
	Эксплуатация электрических распределительных устройств.	**8**
Раздел 6.	15. Эксплуатация масляных выключателей. Эксплуатация воздушных выключателей.	

Тема 6.1.	16. Контрольная работа за V семестр.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №20: «Изучение назначения, краткой характеристики и эксплуатации различных распределительных устройств подстанций». 2. Практическая работа №21: «Изучение основных характеристик и конструкций наиболее распространенной аппаратуры напряжением выше 1000 В». 3. Практическая работа №22: «Изучение эксплуатации разъединителей, короткозамыкателей и отделителей».	6
	Эксплуатация источников и сетей оперативного тока.	**10**
Раздел 7.	17. Источники оперативного постоянного тока.	
Тема 7.1.	18. Источники переменного и выпрямленного оперативного тока.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №23: «Изучение схемы электрических соединений аккумуляторных установок и их режим работы». 2. Практическая работа №24: «Изучение обслуживания аккумуляторных установок и зарядных устройств».	4
	Эксплуатация релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики	**10**
Раздел 8.	19. Краткие сведения о назначении релейной защиты и принцип действия реле.	
Тема 8.1.	20. Классификация наиболее распространенных реле.	
Тема 8.2.	***Лабораторные работы:***	-
	Практические работы: 1. Практическая работа №25: «Изучение назначения и схем устройств автоматики и телемеханики». 2. Практическая работа №26: «Изучение особенностей ухода за аппаратурой релейной защиты и автоматики». 3. Практическая работа №27: «Изучение порядка и периодичности осмотров и испытаний аппаратуры релейной защиты и автоматики на станциях и подстанциях».	6
	Эксплуатация электроизмерительных приборов, аппаратуры сигнализации и управления.	**10**
Раздел 9.	21. Краткие сведения об электрических измерительных приборах.	4
Тема 9.1.	22. Основные сведения об аппаратуре и типовых схемах сигнализации и управления.	4
	Практические работы: 1. Практическая работа №28: «Изучение надзора за состоянием электроизмерительных приборов».	2
	Самостоятельная работа студентов: выполнение домашних заданий по разделу 9. ***Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:***	2

	1.Подготовка рефератов: «Эксплуатация электроизмерительных приборов», «Эксплуатация аппаратуры сигнализации», «Эксплуатация аппаратуры управления». 2. Оформление отчетов практических работ.	
	Эксплуатация силовых и осветительных установок.	**10**
Раздел 10.	23. Схемы питания осветительных установок.	4
	Практические работы: 1. Практическая работа №29: «Изучение эксплуатации распределительных устройств, щитов и сборок напряжением до 1000 В».	2
	Эксплуатация заземляющих устройств.	**6**
Раздел 11.	24. Заземляющие устройства и требования к ним.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №30: «Изучение осмотров и испытаний заземляющих устройств».	2
	Эксплуатация силовых и контрольных кабельных линий.	**6**
Раздел 12.	25. Конструкция силовых и контрольных кабелей, область их применения и способы канализации.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №31: «Изучение допустимых нагрузок, температур нагрева и способов контроля кабелей». 2. Практическая работа №32: «Изучение надзора за состоянием кабельных линий, соединительных и концевых муфт и других оконцеваний».	4
	Эксплуатация вспомогательного хозяйства электрических станций и подстанций.	**10**
Раздел 13.	26. Назначение и схемы коммуникаций масляного хозяйства электрических станций и подстанций.	
Тема 13.1.	27.Эксплуатация термосифонных фильтров трансформаторов.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №33: «Изучение способов хранения, транспортировки и подготовки к эксплуатации трансформаторных масел». 2. Практическая работа №34: «Изучение объема, периодичности и нормы испытаний трансформаторных масел».	4
	Схемы электрических соединений и производство оперативных переключений в электрических установках.	**6**
Раздел 14.	28. Техника выполнения операций с коммутационной аппаратурой.	
	Практические работы: 1. Практическая работа №35: «Изучение порядка выполнения оперативных переключений и необходимых при этом организационных мероприятиях».	2

	Характерные аварии и повреждения, их предупреждение и ликвидация.	**6**
Раздел 15.	29. Аварии в основной электрической схеме и в установках собственных нужд станций и подстанций.	
	Промежуточная аттестация	**6**
	ИТОГО	**262**

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

6.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ[1]:

МДК 01.01 Электрические машины и аппараты

6.1.1. Основная литература:

1. Епифанов Алексей Павлович. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов по спец. 110302 - "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / А. П. Епифанов. - СПб. : Лань, 2006. - 263 с. : ил. ; 22 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 260-261 . - ISBN 5-8114-0669-X

2. Прохоров Сергей Григорьевич. Электрические машины [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. 200101 Приборостроение / С. Г. Прохоров, Р. А. Хуснутдинов. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 410 с. ; 21 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 404-405. - ISBN 978-5-222-19348-8

3. Беспалов, Виктор Яковлевич. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 313 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 308 . - ISBN 978-5-7695-5395-0

6.1.2. Дополнительная литература:

1. Кацман Марк Михайлович. Электрические машины [Текст] : учеб. для сред. проф. образования / М. М. Кацман. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2003. - 496 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 486 . - ISBN 5-7695-1117-6

2. Копылов Игорь Петрович. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов / И. П. Копылов. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 607 с. - ISBN 5-06-003841-6

3. Сукманов Валентин Иванович. Электрические машины и аппараты [Текст] : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / В. И. Сукманов. - М. : КолосС, 2001. - 296 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов сред. спец. учеб. заведений). - ISBN 5-10-003479-3.

4. Сукьясов, Сергей Владимирович. Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплинам: "Электрические машины и аппараты", "Электрические машины", "Электромеханика" : для спец. 110302.65, 140211.65, 140106.65 / С. В. Сукьясов, В. В. Боннет, 2008. - 74 с.

5. Сукьясов, Сергей Владимирович. Учебное пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Электрические машины и аппараты" / С. В. Сукьясов, В. В. Боннет, А. М. Синельников, 2006. - 91 с.

[1]В рабочие программы вносится литература из электронного каталога книгообеспеченностипо ОП

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Епифанов А.П. Электрические машины [Электронный учебник] / А. П. Епифанов, 2006. - 272 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=591

2. Аполлонский, С. М.

Электрические аппараты автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 228 с. - Режим доступа:https://e.lanbook.com/book/121463. - ISBN 978-5-8114-3728-3 : Б. ц.

3. Аполлонский, С. М.

Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс] / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 256 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/123467. - ISBN 978-5-8114-4601-8 : Б. ц.

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, а также ресурсов Интернет, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

1) Электрические машины и аппараты: Выполнение лабораторных работ \ Сукьясов С.В. \ Иркутский ГАУ, 2017 г.

МДК 01.02 Электроснабжение

6.1.1. Основная литература:

1. Лещинская Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]:учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием/Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. - М.: КолосС, 2008. - 655 с. -
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения [Текст]:учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" : рек. УМО/Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Лань, 2012. - 480 с. -

Дополнительные источники

1. Наумов И.В. Электроснабжение сельских населенных пунктов [Текст]:учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию для вузов : рек. УМО/И. В. Наумов, М. Р. Василевич, Г. В. Лукина. - Иркутск: ИрГСХА, 2000. - 80 с. -
2. Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства [Электронный ресурс] :мультимедиа учеб./И. В. Наумов ; отв. ред. С. В. Подъячих ; прогр. оболочка Д. А. Шпак ; дизайн К. А. Борщенко. - Иркутск: ИрГСХА, 2005. - 1 с. - Режим доступа:http://195.206.39.221/fulltext/naumov.rar -

3. Костюченко Л.П. Проектирование систем сельского электроснабжения [Текст]:учеб. пособие для вузов/Л. П. Костюченко, А. В. Чебодаев. - Красноярск: КрасГАУ, 2005. - 184 с. –
4. Наумов И.В. и др. Электроснабжение. Межвузовское учебное пособие. Гриф УМО.: № 07-08/14 от 13.05.05, Иркутск, изд-во ИрГТУ 2005. – 156 С.
5. Наумов И.В., Лещинская Т.Б., Бондаренко С.И. Проектирование систем электроснаб-жения. Учебное пособие. Гриф УМО №07-8а/41 от 17.01.2011, издание ИрГСХА, Иркутск, 2011- 326 С

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотека «eLibrary»:www.eLibrary.ru.
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: http://e.lanbook.com/.
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт»: http://www.biblio-online.ru.

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1.Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства [Электронный ре-сурс] :мультимедиа учеб./И. В. Наумов ; отв. ред. С. В. Подъячих ; прогр. оболочка Д. А. Шпак ; дизайн К. А. Борщенко. - Иркутск: ИрГСХА, 2005. - 1 с. - Режим доступа:http://195.206.39.221/fulltext/naumov.rar

МДК 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования

6.1.1. Основная литература:

1. Эксплуатация электрооборудования : учеб. для вузов / Г. П. Ерошенко [и др.], 2008. - 343 с

2. Ерошенко, Г. П. Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий /Г. П. Ерошенко, Ю. А. Медведько, М. А. Таранов. – Ростов-на-Дону, 2008. – 591 с.

3. Эксплуатация электрооборудования{Электронный ресурс}:[учебник]/ Ерошенко Г.П., Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Медведько Ю.А., Таранов М.А., 2008. – 344 с. – Режим доступа: http://rucont. ru /efd /227413

Дополнительные источники

1. Введение в специальность. Электрооборудование [Электронный учебник] , 2006. - 101 с. - Режим доступа: http://rucont.ru/efd/232964

2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей , 2011. - 191 с.

3. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Централизованное и автономное электроснабжение объектов, цехов, промыслов, предприятий и промышленных комплексов : учеб.-практ. пособие / сост. А. Н. Назарычев, Д. А. Андреев, А. И. Таджибеков ; под ред. А. Н. Назарычева, 2006. - 925 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Базы данных информационно-справочные и поисковые системы

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru).

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Полуянович, Николай Константинович. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный учебник] / Н. К. Полуянович, 2012. - 400 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2767

2. Эксплуатация электрооборудования [Электронный учебник]: [учебник], 2008. - 344 с. - Режим доступа: http://rucont.ru/efd/227413

МДК 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование

6.1.1. Основная литература:

1. Баранов Л.А. Светотехника и электротехнология [Текст]:учеб. пособие для вузов по спец. 110302 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва"/Л. А. Баранов, В. А. Захаров. - М.: КолосС, 2006. - 343 с.

2. Баев В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению [Текст]:учеб. пособие для вузов/В. И. Баев. - М.: КолосС, 2008. - 191 с.

3. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Светотехника и электротехнология в АПК" [Текст]:для спец. энергет. фак. 110302.65 "Электрификация и автоматизация", 140211.65 "Электроснабжение", 140106.65 "Энергообеспечение предприятий"/Иркут. гос. с.-х. акад.. - Иркутск: ИрГСХА, 2008. - 42 с.

4. Козловская В.Б. Электрическое освещение [Текст]:справочник/В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич. - Минск: Техноперспектива, 2008. - 271 с.

5. Рудых А.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Светотехника и электротехнология" [Текст]:для студентов очн. и заочн. форм обучения спец. 110302.65, 140211.65 энергет. фак./А. В. Рудых. - Иркутск: ИрГСХА, 2008. – 57с.
http://195.206.39.221/fulltext/Rudih_MY_k_labor_rabotam_po_svetotehniki.pdf -

6. Эксплуатация электрооборудования [Текст]:учеб. для вузов/Г. П. Ерошенко [и др.]. - М.: КолосС, 2008. - 343 с.

7. Дайнеко В.А. Электрооборудование сельскохозяйственных предприятий [Текст]:учеб. пособие для вузов/В. А. Дайнеко, А. И. Ковалинский. - Минск: Новое знание, 2008. - 319 с.

8. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями). ПОТ РМ-016-2001. РД-153-34.0-03.150-00 [Текст]. - СПб.: ДЕАН, 2003. - 205 с.

9. Наумов И. В. Электрооборудование в системах электроснабжения [Текст]:учеб. пособие для вузов по спец. 110302 - Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва : допущено Учеб.-метод. об-нием/И. В. Наумов, Т. Б. Лещинская, С. И. Бондаренко ; под ред. И. В. Наумова. - Иркутск: ИрГСХА, 2007. - 453 с.

МДК 01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования

6.1.1. Основная литература:

1. Бузунова М.Ю. Электротехника: практикум по дисциплине / М. Ю. Бузунова, А. Г. Черных, А. С. Бузунов. - 2-е изд., испр. и доп. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2015. - 179 с.

2. Бузунова М.Ю. Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи: учеб.пособие для вузов / Иркут. гос. с.-х. акад. ; авт.-сост.: М. Ю. Бузунова, А. Г. Черных. - Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2013 - .Кн. 2. - 193 с.

Дополнительные источники

4. Черных А. Г. Электротехника и основыэлектроники [Текст]: практикум для направления : "Агроинженерия" спец. : "Технология обслуживания и ремонт машин в агропромышленном комплексе" ; "Механизация сел.хоз-ва" / А. Г. Черных ; Иркут. гос. с.-х. акад. - 2-е изд., перераб. и доп. - Иркутск : ИрГСХА, 2010. - 271 с.

5. Белов Н.В. Электротехника и основыэлектроники [Текст]: учеб.пособие для вузов / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб. : Лань, 2012. - 430 с.: ил.

6. Бородин И.Ф. Основы электроники [Текст] : учеб.пособие для вузов / И. Ф. Бородин [и др.]. - М. :КолосС, 2009. - 207 с.

7. Арестов К.А. Основы электроники и микропроцессорной техники [Текст] : учеб.для сред. спец. учеб. заведений / К. А. Арестов. - М.: Колос, 2001. - 216 с.: ил.

8. Данилов И.А., Иванов П.Н. Дидактический материал по общей электротехнике с основами электроники. М.: Высшая школа, 2012 г., 1991 г.

9. Данилов И.А., Иванов П.Н. Общая электротехника с основами электроники. М.: Высшая школа, 2013 г.

10. Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника. М.: Высшая школа, 1990 г.

11. Жеребцов И.П. Основы электротехники. Электромагнитные цепи. Л., 1987 г.

12. Зайчик М.Ю. Сборник заданий и упражнений по теоретической электротехнике. М.: Энергоиздат, 1988 г.

13. Новиков П.П., Кауфман В.Я., Толкачев О.В., Ярочкина Г.В. Задачник по

электротехнике. М.: Высшая школа, 1992 г.
14. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. Ростов н/Д: «Феникс», 2000 г.
15. Рабинович Э.А. Сборник упражнений по электротехнике. М. 1992 г.
16. Федотов В.И. Основы электроники. М.: Высшая школа, 1990 г.
17. Бечева М.К., Златнев И.Д., Новиков П.Н., Шаикин Е.В. Электротехника и электроника. М., 1991 г.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1.. Базы данных информационно-справочные и поисковые системы

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru).

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Новиков П.П., Кауфман В.Я., Толкачев О.В., Ярочкина Г.В. Задачник по электротехнике. М.: Высшая школа, 1992 г.

6.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
2	LibreOffice 6.3.3	Свободно распространяемое ПО
3	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО
4	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО
5	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	Ауд. 151	Специализированная мебель: стулья - 30 шт., столы - 18 шт., доска маркерная - 1 шт., трибуна - 1 шт. Технические средства обучения: экран настенный Screen Media - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
2	Ауд. 140	Специализированная мебель: столы ученические - 20 шт., скамьи - 18 шт., стулья - 2 шт., доска маркерная - 1 шт., трибуна - 1 шт. Технические средства обучения: экран настенный Screen Media - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт. Лабораторное оборудование: лабораторный стенд по курсу «Электрические аппараты» - 1 шт., лабораторный стенд «Автоматизированное управление электроприводом» - 2 шт., лабораторный стенд по курсу «Электрические машины» - 1 шт., стенд для измерения электрической прочности трансформаторного масла - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты.	Лаборатория электрических машин, электрических аппаратов, электрического и электромеханического оборудования, технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3	Ауд. 143	Специализированная мебель: столы - 16 шт., стулья - 33 шт., стол преподавателя – 1 шт., трибуна - 1 шт., шкаф - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт. Технические средства обучения: проектор Optoma - 1 шт., экран S-Classic - 1 шт., системный блок AMD Ahtlon 64 Processor 3000+ 1,8 ГГц - 1 шт., монитор Samsung 940N - 1 шт., колонки - 1 шт. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, 19. Яндекс.Браузер.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
4	Ауд. 144	Специализированная мебель: столы - 2 шт., стулья - 13 шт., стол преподавателя - 1 шт., доска меловая - 1 шт. Лабораторное оборудование: лабораторные стенды "Электроснабжение промышленных предприятий" - 5 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты.	Кабинет электроснабжения. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

5	ауд. 149 – учебная аудитория	Лаборатория электрических машин, электрических аппаратов, электрического и электромеханического оборудования, технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: столы ученические - 20 шт., скамьи - 18 шт., стулья - 2 шт., доска маркерная - 1 шт., трибуна - 1 шт. Технические средства обучения: экран настенный Screen Media - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт. Лабораторное оборудование: лабораторный стенд по курсу «Электрические аппараты» - 1 шт., лабораторный стенд «Автоматизированное управление электроприводом» - 2 шт., лабораторный стенд по курсу «Электрические машины» - 1 шт., стенд для измерения электрической прочности трансформаторного масла - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты.	Лаборатория технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования
6	Ауд. 303	Специализированная мебель: столы ученические - 6 шт., столы компьютерные - 15 шт., стулья – 21 шт. Технические средства обучения: 11 персональных компьютеров подключенных к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки), сканер CanoScan LIDE 110 - 1 шт., сканер Epson Perfection V 37 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.	Аудитория для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, выполнения обучающимися индивидуальных заданий и тестирования.

Результаты обучения (освоенные умения и знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь: -выбор методов организации и технологии эксплуатации электроустановок; -диагностика технического состояния и определение неисправностей электроустановок; - демонстрация качество анализа технического контроля электроустановок согласно регламентирующих документов; - определение неисправностей агрегатов и узлов электроустановок.	МДК 01.01 Электрические машины и аппараты. Текущий контроль Аудиторная контрольная работа Промежуточный контроль экзамен МДК 01.02 Электроснабжение. Текущий контроль Тесты Промежуточный контроль зачет с оценкой МДК 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования. Текущий контроль Устный опрос Промежуточный контроль зачет с оценкой МДК 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование. Текущий контроль Тесты Устный опрос Промежуточный контроль экзамен МДК 01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования. Текущий контроль Устный опрос Промежуточный контроль
Знать: - поиск, обработка информации из различных источников - определение существенного в содержании технических инструкций и регламентов; - участие в коллективной работе на основе распределения обязанностей и ответственности за решение профессионально-трудовых задач; - распределение обязанностей и согласование позиций в совместной деятельности по решению профессионально-трудовых задач; - способы решения задач профессиональной деятельности.	
знать: - методы теории надежности, теории массового обслуживания, а также способы комплектования и диагностирования электроустановок; - основные положения теории эксплуатации электрооборудования методы организации собственной деятельности, выбирая типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивая их эффективность и качество основы планирования и организации работ при эксплуатации электрооборудования об условиях формирования личности, свободе и ответственности за сохранение жизни, культуры, окружающей среды; – о	

социальных и этических проблемах, связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий по выбранному профилю профессиональной деятельности; сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес пути повышения эффективности работы инженерно-технической службы предприятия при обслуживании электротехнического оборудования роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес **уметь:** - выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов машин и оборудования в сельском хозяйстве, обосновать и проектировать рациональные способы восстановления деталей, разрабатывать технологическую документацию на ремонт и восстановление деталей, сборочных единиц и машин - определять задачи для повышения эффективности работы инженернотехнической службы предприятия при обслуживании электротехнического оборудования	экзамен Квалификационный экзамен

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Программу составил:

Декан энергетического факультета С. В. Сукьясов

Программа одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии технических дисциплин протокол № 7 от «03» марта 2025 г.

Председатель ПЦК Т.С.Бирюкова