

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
– филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Одобрено УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол №6-8/21 от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

по специальности среднего профессионального образования

**13.02.11 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

код, наименование специальности

уровень образования среднее профессиональное

Форма обучения
очная

Обнинск 2021

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Программу составил:

Преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ Козленко Григорий Иванович

Программа рассмотрена на заседании предметной цикловой комиссии специальностей 14.02.02 «Радиационная безопасность», 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Протокол №2 от «27» августа 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании Методического Совета Техникума
Протокол № 1 от « 30 » августа 2021 г.

Председатель ПЦК

Г.И. Козленко

«27» августа 2021 г. Председатель Методического Совета Техникума

В.А. Хайрова

« 30 » августа 2021 г.

Составитель программы

(Г.И. Козленко)

«27» августа 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ
9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности: 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.

Рабочая программа профессионального модуля относится к профессиональному циклу и направлена на освоение общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

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

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

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

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

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения дисциплины

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

иметь практический опыт:

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

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

знать:

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;
- элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- выбор электродвигателей и схем управления;
- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;

- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- условия эксплуатации электрооборудования;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
- пути и средства повышения долговечности оборудования;
- технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля: максимальная учебная нагрузка обучающегося – 1660 час, в том числе:

- **обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 928час;**
- **самостоятельная работа обучающегося – 444 час;**
- **производственная практика – 288 час.**

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.4	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практик и)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Производственная (по профилю специальности) часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	
1	2	3	4	5	6	7	8	10
ПК 1.1-ПК 1.5	МДК 01.01 Электрические машины и аппараты	314	212	212	-	102	-	-
ПК 1.1-ПК 1.5	МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	314	212	212	-	102	-	-
ПК 1.1-ПК 1.5	МДК 01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование отрасли	326	220	188	32	106	-	-
ПК 1.1-ПК 1.5	МДК 01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	228	156	156	-	72	-	-
ПК 1.1-ПК 1.5	Проектирование электрического и электромеханического оборудования	190	128	128	-	62		
	Производственная практика (по профилю специальности)	288	288					288
	Всего:	1660	1216	896	32	444	-	108

3.2. Содержание обучения по дисциплине

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования			1660	
<u>Раздел 1.</u> Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования			1216	
МДК.01.01. Электрические машины и аппараты			314	1,2
ВВЕДЕНИЕ	Содержание		2	
	1	Характеристика учебной дисциплины, ее место и роль в системе получаемых знаний. Цель и задачи учебной дисциплины. Краткие сведения из истории развития дисциплины. Связь данной учебной дисциплины с другими дисциплинами		
Раздел 1. Электрические машины			210	
Тема 1.1 Трансформаторы	Содержание		18	1,2
	1	Области применения и конструкции трансформаторов. Процессы в трансформаторах при холостом ходе.		
	2	Процессы в трансформаторе при нагрузке. Эксплуатационные характеристики трансформаторов при нагрузке.		
	3	Схемы и группы соединения трансформаторов. Явления, возникающие при намагничивании магнитопроводов трансформаторов		
	4	Параллельная работа трансформаторов		
	5	Несимметричные режимы работы трансформаторов		
	6	Переходные процессы в трансформаторах		
	7	Автотрансформаторы.		
	8	Многообмоточные трансформаторы		

	9	Трансформаторы специального назначения	12	
	Лабораторные работы:			
	1	Снятие и определение характеристик холостого хода $I = f(U)$; $P = f(U)$; $\cos\phi = f(U)$ однофазного трансформатора		
	2	Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора		
	3	Исследование работы однофазного трансформатора при различных коэффициентах трансформации.		
	4	Снятие и определение характеристик короткого замыкания $I = f(U)$; $P = f(U)$; $\cos\phi = f(U)$ однофазного трансформатора		
	5	Определение уравнительного тока, вызванного неравенством коэффициентов трансформации параллельно включенных однофазных трансформаторов.		
	6	Подтверждение недопустимости параллельной работы трехфазных трансформаторов с различными группами соединения обмоток	20	
	Самостоятельные работы:			
	1	Подготовка доклада с электронной презентацией по теме: Переходные процессы в трансформаторах		
	2	Подготовка электронной презентации по теме: Схемы и группы соединения трансформаторов		
	3	Подборка ресурсов Интернета по теме: Охлаждение трансформаторов		
	4	Чтение текста дополнительной литературы по теме: Трансформаторы для дуговой сварки		
5	Написание конспекта по теме: Трансформаторы выпрямительных устройств			
6	Составление электронной презентации на тему: Умножители частоты			
Тема 1.2 Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии.	Содержание		8	1,2
	1	Вращающее магнитное поле		
	2	Обмотки электрических машин и ЭДС обмоток		
	3	Магнитодвижущие силы обмоток.		
	4	Электромагнитный момент		
	Самостоятельные работы:		10	
	7	Составление плана и тезисов ответа по теме: Вращение витка в равномерном магнитном поле		
	8	Подготовка реферата по теме: Электрические машины – электромеханические преобразователи энергии		
	9	Работа со словарями и справочниками, нормативными документами на тему: Уравнения и графики синусоидальных величин		
Тема 1.3 Электрические машины переменного тока.	Содержание		16	1,2
	1	Режимы работы, области применения и конструкции асинхронных машин Серии асинхронных двигателей и эксплуатационные требования		
	2	Векторная диаграмма и схема замещения асинхронной машины. Параметры асинхронной машины.		
	3	Электромагнитный момент асинхронной машины. Устойчивость работы асинхронного двигателя.		
	4	Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.		
	5	Режимы работы асинхронной машины		
	6	Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели		
	7	Асинхронные машины автоматических устройств		
	Лабораторные работы:		8	

	7	Снятие и определение характеристик холостого хода $I_0 = f(U)$; $P_0 = f(U)$; $\cos\phi = f(U)$ трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором		
	8	Снятие и определение характеристик короткого замыкания $I_k = f(U)$; $P_k = f(U)$; $Z_k = f(U)$ трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором		
	9	Определение механической характеристики $N = f(M)$ трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором		
	10	Определение рабочих характеристик $I = f(P_2)$, $P_1 = f(P_2)$, $S = f(P_2)$, $\eta = f(P_2)$, $\cos\phi = f(P_2)$, $M = f(P_2)$ трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором		
	Самостоятельные работы:		17	
	10	Подготовка доклада с электронной презентацией по теме: Режимы работы, области применения и конструкции асинхронных машин. Серии асинхронных двигателей и эксплуатационные требования		
	11	Подготовка реферата на тему: Нагревание и охлаждение электрических машин		
	12	Написание конспекта по теме: Тормозные режимы асинхронных двигателей		
	13	Подготовка доклада с составлением электронной презентации по теме: Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети		
	14	Написание конспекта по теме: Асинхронные двигатели специального назначения. Методы управления		
	Дифференцированный ЗАЧЕТ (1 курс, 2 семестр)		2	
Тема 1.4 Синхронные машины	Содержание		12	
	1	Режимы работы, области применения и конструкции синхронных машин. Серии синхронных машин и эксплуатационные требования. Специальные синхронные машины		1,2
	2	Магнитное поле синхронной машины при холостом ходе и нагрузке. Реакция якоря.		
	3	Параметры синхронных машин в установившемся режиме и характеристики синхронного генератора, работающего на автономную нагрузку		
	4	Синхронные двигатели и компенсаторы		
	5	Переходные процессы в синхронных машинах. Несимметричные короткие замыкания.		
	6	Специальные синхронные машины. Серии синхронных машин и эксплуатационные требования		
	Лабораторные работы:		12	
	11	Максимальная токовая защита асинхронного двигателя		
	12	Дифференциальная защита асинхронного двигателя		
	13	Защита асинхронного двигателя от понижения напряжения		
	14	Дифференциальная защита трансформатора		
	15	Дифференциальная защита генератора		
	16	Дифференциальная защита блока генератор - трансформатор		
	Самостоятельные работы:		18	
	15	Подборка ресурсов Интернета по теме: Возбуждение синхронных машин		
	16	Составление электронной презентации по теме: Индукторные синхронные двигательные машины		
	17	Составление плана и тезисов ответа по теме: Синхронные реактивные двигатели		
18	Подготовка доклада на тему: Синхронные машины с постоянными магнитами			

Тема 1.5 Электрические машины постоянного тока	19	Написание конспекта по теме: Шаговые двигатели		
	Содержание		16	
	1	Режим работы, области применения и конструкции машин постоянного тока. Серии машин постоянного тока и эксплуатационные требования. Специальные машины постоянного тока		1,2
	2	Обмотка якорей машин постоянного тока		
	3	Магнитное поле машины постоянного тока при холостом ходе и нагрузке. Реакция якоря.		
	4	Коммутация и способы ее улучшения		
	5	Характеристики двигателей постоянного тока. Энергетическая диаграмма.		
	6	Пуск и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока		
	7	Характеристики генераторов постоянного тока. Энергетическая диаграмма.		
	8	Специальные машины постоянного тока. Серии машин постоянного тока		
	Лабораторные работы:		14	
	17	Определение механической характеристики $N = f(M)$ двигателя постоянного тока с независимым /параллельным/ последовательным возбуждением		
	18	Определение рабочих характеристик $N = f(P_2)$, $M = f(P_2)$ $\eta = f(P_2)$ двигателя постоянного тока с независимым возбуждением		
	19	Снятие и определение характеристики холостого хода $E = f(I)$ генератора постоянного тока с независимым возбуждением		
	20	Снятие характеристики короткого замыкания $I_k = f(I_f)$ генератора постоянного тока с независимым возбуждением		
	21	Снятие характеристики короткого замыкания $I_k = f(I_f)$ генератора постоянного тока с независимым возбуждением		
	22	Снятие внешней $U = f(I)$, регулировочной $I_f = f(I)$, и нагрузочной $U = f(I_f)$ характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением		
	23	Снятие внешней $U = f(I)$, регулировочной $I_f = f(I)$, и нагрузочной $U = f(I_f)$ характеристик генератора постоянного тока с параллельным возбуждением		
	Практические занятия:		6	
	1	Расчет и схема соединений обмоток якоря машин постоянного тока		
	2	Расчет потерь и построение графика коэффициента полезного действия машин постоянного тока.		
	3	Определение параметров машин постоянного тока по паспортным данным		
	Самостоятельные работы:		19	
	20	Подборка ресурсов Интернета по теме: Универсальные коллекторные двигатели		
	21	Работа с текстом учебника по теме: ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока		
	22	Конспектирование текста по теме: Способы возбуждения машин постоянного тока		
	23	Подготовка реферата на тему: Тахогенератор постоянного тока		
	24	Составление плана и тезисов ответа на тему: Электромашинный усилитель.		
	25	Подготовка тезисов сообщений к выступлению на тему: Вентильные двигатели постоянного тока		
	26	Составление плана и тезисов ответа на тему: Коллекторные генераторы постоянного тока		
Раздел 2.			27	

Основы теории электрических аппаратов			
Тема 2.1. Назначение и классификация электрических аппаратов. Тепловые процессы в электрических и магнитных цепях.	Содержание		2
	1	Назначение и классификация электрических аппаратов. Тепловые процессы в электрических и магнитных цепях.	
	Лабораторные работы:		2
	24	Исследование нагревания катушек электрических аппаратов	
	Самостоятельные работы:		3
	27	Подготовка доклада с составлением электронной презентации по теме: Роль электрических контактов в электротехнике	
Тема 2.2 Электромагнитные взаимодействия в электрических аппаратах	Содержание		8
	1	Магнитные цепи. Схемы взаимодействия. Проводимость воздушных зазоров. Особенности магнитной цепи переменного тока. Постоянные магниты, их характеристики.	
	2	Механические характеристики электрического аппарата. Статические и динамические тяговые характеристики электромагнитов.	
	3	Действия ЭДУ в цепях переменного тока. Основы расчета ЭДУ.	
	4	Процессы коммутации в электрических аппаратах	
	Лабораторные работы:		6
	25	Изучение зависимости переходного сопротивления от контактного нажатия и материала контакта	
	26	Снятие тяговой характеристики электромагнита постоянного тока	
	27	Снятие механической характеристики электрического аппарата	
	Практические занятия:		4
	4	Расчет электромагнита постоянного тока.	
	5	Расчет ЭДУ в электрических аппаратах.	
	Самостоятельные работы:		2
	28	Подготовка ответов на контрольные вопросы по теме: Методы борьбы с электрической дугой в электрических аппаратах	
Раздел 3. Электрические аппараты низкого напряжения.			24
Тема 3.1 Аппараты управления, защиты и автоматики.	Содержание		4
	1	Аппараты управления, защиты и автоматики: классификация, основные понятия. Электромагниты управления, основные виды.	
	2	Контакты, магнитные пускатели, кнопки управления, выключатели и резисторы. Контроллеры. Автоматические выключатели. Предохранители.	
	Лабораторные работы:		12
	28	Исследование работы магнитного пускателя	
	29	Исследование работы контактора	

	30	Исследование работы электромагнитного реле тока		
	31	Исследование работы электромагнитного реле напряжения		
	32	Исследование работы теплового реле		
	33	Исследование работы реле времени		
Тема 3.2 Аппараты распределительных устройств.	Содержание		2	
	1	Комплектные устройства, их назначения и виды Плавкие вставки и предохранители. Рубильники и переключатели. Воздушные выключатели. Расцепители автоматов.		1,2
	Лабораторные работы:		6	
	34	Изучение плавких предохранителей		
	35	Изучение автоматического воздушного выключателя		
	36	Измерение времени срабатывания АП – 50		
Раздел 4. Высоковольтные аппараты распределительных устройств			11	
Тема 4.1 Высоковольтные аппараты распределительных устройств	Содержание		4	
	1	Масляные и воздушные выключатели. Реакторы и разрядники.		1,2
	2	Открытые и закрытые распределительные устройства. Камеры КСО и КРУ.		
	Лабораторные работы:		2	
	37	Устройство резервирования отказов выключателей (УРОВ)		
	Самостоятельные работы:		5	
	29	Подготовка электронной презентации на тему: Назначение выключателей высокого напряжения, разъединителей, выключателей нагрузки		
	30	Составление плана и тезисов ответа на тему: Назначение высоковольтных распределительных устройств		
Раздел 5. Бесконтактные электрические аппараты			4	
Тема 5.1 Бесконтактные электрические аппараты	Содержание		2	
	1	Бесконтактные электрические аппараты с магнитными усилителями. Бесконтактные полупроводниковые аппараты		1,2
	Самостоятельные работы:		2	
	31	Подготовка ответов на контрольные вопросы по теме: Назначение и область применения магнитных усилителей		
Раздел 6. Выбор электрических и электронных аппаратов по заданным техническим условиям			14	

и проверка их на соответствие заданным режимам работы			
Тема 6.1 Выбор электрических и электронных аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы	Содержание		2
	1	Выбор электрических и электронных аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы	
	Практические занятия:		12
	6	Выбор контакторов и магнитных пускателей по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы	
	7	Выбор плавких вставок по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы	
	8	Выбор автоматических выключателей по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы	
	9	Выбор высоковольтного выключателя по заданным техническим условиям и проверка его на соответствие заданным режимам работы	
	10	Выбор высоковольтных предохранителей по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы	
	11	Выбор разрядников и ограничителей перенапряжения по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы	
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01: Для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; составление электронной презентации; работа со словарями и справочниками, нормативными документами; Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы, подготовка рефератов, докладов; тематических кроссвордов и др.; Для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям			
ЭКЗАМЕН (2 курс, 3 семестр)			
МДК.01.02.			314
Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования			
ВВЕДЕНИЕ.	Содержание		2
	1	Характеристика учебной дисциплины, ее место и роль в системе получаемых знаний. Цель и задачи учебной дисциплины. Краткие сведения из истории развития дисциплины. Связь данной учебной дисциплины с другими дисциплинами.	
	Самостоятельные работы:		4
	1	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: Этапы и цели технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	
Раздел 1.			

Организация эксплуатации и монтаж электрического и электромеханического оборудования		62	
Тема 1.1 Организационные вопросы эксплуатации и ремонта электрического и электромеханического оборудования	Содержание		10
	1	Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования	
	2	Виды технического обслуживания и классификация ремонтов электрического и электромеханического оборудования	
	3	Классификация помещений с электроустановками	
	4	Конструктивное исполнение оборудования	
	5	Транспортировка и хранение оборудования	
	Самостоятельные работы:		14
	2	Подготовка доклада с электронной презентацией по теме: Характеристики надежности электротехнического устройства	
	3	Составление плана и тезисов ответа по теме: Характеристика потребителей электрической энергии по категориям	
	4	Подготовка реферата на тему: Требования к помещениям, в которых проводятся электроремонтные работы	
	5	Подготовка электронной презентации на тему: Конструктивное исполнение электрооборудования	
Тема 1.2 Монтаж электрического и электромеханического оборудования	Содержание		18
	1	Инженерная подготовка монтажа электрического и электромеханического оборудования	
	2	Монтаж кабельных линий напряжением до 10 кВ	
	3	Монтаж внутрицеховых силовых электрических сетей	
	4	Монтаж электрического освещения	
	5	Монтаж заземляющих устройств	
	6	Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций	
	7	Монтаж трансформаторов	
	8	Монтаж электродвигателей и аппаратов управления	
	9	Содержание электромонтажных и пуско-наладочных работ	
	Практические занятия		30
	1	Составление технологической карты ступенчатой разделки силового кабеля напряжением до 10 кВ с бумажной изоляцией	
	2	Составление технологической карты монтажа кабельной линии напряжением до 10 кВ	
	3	Составление сетевого графика монтажа кабельной линии напряжением до 10 кВ	
	4	Составление технологической карты монтажа внутренней электрической сети производственного цеха или гражданского здания	
	5	Составление сетевого графика монтажа внутренней электрической сети производственного цеха или гражданского здания	
	6	Составление технологической карты монтажа внутреннего электрического освещения	

		производственного цеха или гражданского здания			
	7	Составление сетевого графика монтажа внутреннего электрического освещения производственного цеха или гражданского здания			
	8	Составление технологической карты монтажа заземляющего устройства			
	9	Составление сетевого графика монтажа заземляющего устройства			
	10	Составление технологической карты монтажа электрооборудования трансформаторной подстанции			
	11	Составление сетевого графика монтажа электрооборудования трансформаторной подстанции			
	12	Составление технологической карты монтажа силового трансформатора			
	13	Составление сетевого графика монтажа силового трансформатора			
	14	Составление технологической карты монтажа электродвигателя и аппаратов управления			
	15	Составление сетевого графика монтажа электродвигателя и аппаратов управления			
	Лабораторная работа				4
	1	Измерение сопротивления защитного заземления электрооборудования и сопротивления петли "фаза-нуль"			
	2	Монтаж и наладка схем дистанционного управления токоприемников			
	Самостоятельные работы:				28
	6	Подготовка электронной презентации на тему: Схема технологического процесса монтажа электрического и электромеханического оборудования			
7	Подготовка доклада с электронной презентацией по теме: Классификация кабельных муфт и их монтаж				
8	Подборка ресурсов Интернета по теме: Виды осветительных электропроводок				
9	Подборка ресурсов Интернета по теме: Особенности выбора напряжений, типа проводки и оборудования для монтажа электрического освещения				
10	Подготовка доклада с электронной презентацией по теме: Контроль за исправностью контура заземления				
11	Подготовка доклада с электронной презентацией по теме: Способы присоединения заземляющих проводников к различным видам электрооборудования				
12	Подборка ресурсов Интернета по теме: Способы сушки обмоток электрических машин и трансформаторов				
Раздел 2. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования		32	1,2		
Тема 2.1 Организация эксплуатации и приемка смонтированного		4			
1	Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования				
2	Анализ аварийных режимов и отказов электрооборудования. Выбор аппаратуры защиты				
Самостоятельные работы:		4			

электрооборудования	13	Подготовка доклада с электронной презентацией по теме: Содержание пусконаладочных работ электрических машин и трансформаторов		
Тема 2.2 Техническая эксплуатация электрического и электромеханического оборудования	Содержание		14	
	1	Техническое обслуживание электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения		1,2
	2	Техническое обслуживание кабельных линий напряжением до 10 кВ		
	3	Техническая эксплуатация электрических печей и электросварочных установок		
	4	Техническая эксплуатация электрооборудования подъемно-транспортных установок		
	5	Техническая эксплуатация электроустановок во взрывоопасных зонах		
	6	Техническая эксплуатация переносных и передвижных электроприемников		
	7	Техническая эксплуатация распределительных устройств и трансформаторных подстанций		
	Практические занятия		2	
	16	Составление графиков ППО и ППР электрического и электромеханического оборудования		
	Самостоятельные работы:		4	
	14	Подборка ресурсов Интернета по теме: Виды работ по техническому обслуживанию КЛ		
Тема 2.3 Техническая эксплуатация электроприводов и аппаратов управления	Содержание		8	
	1	Техническое обслуживание электрических машин и аппаратов управления		1,2
	2	Неисправности электрических машин и аппаратов управления		
	3	Выбор защиты электрических машин		
	4	Планирование ремонтов электрических машин		
	Самостоятельные работы:		2	
	15	Написание конспекта по теме: Виды работ при техническом обслуживании электрических аппаратов		
Тема 2.4 Техническая эксплуатация трансформаторов и трансформаторных подстанций	Содержание		4	
	1	Организация обслуживания трансформаторов. Оперативное обслуживание трансформаторов		1,2
	2	Техническое обслуживание трансформаторов		
	Самостоятельные работы:		3	
	16	Написание конспекта по теме: Классификация испытаний трансформаторного масла и методика этих испытаний		
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (2 курс, 4 семестр)		2	
Раздел 3. Ремонт электрического и электромеханического оборудования			124	
Тема 3.1 Организация и структура электроремонтного производства	Содержание		8	
	1	Определение трудоемкости ремонта и численности ремонтного персонала		1,2
	2	Структура цеха по ремонту электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры		
	3	Структура цеха по ремонту трансформаторов		

	4	Структура центральной электротехнической лаборатории		
	Самостоятельные работы:		7	
	17	Подборка ресурсов Интернета по теме: Расчет численности работников электроремонтного предприятия		
	18	Составление плана и тезисов ответа по теме: Структура электроремонтного производства		
Тема 3.2 Технология ремонта кабельных линий и сетей	Содержание		4	1,2
	1	Ремонт электрических внутрицеховых сетей и освещения		
	2	Ремонт кабельных линий напряжением до 10 кВ		
	Практические занятия		8	
	17	Составление технологической карты ремонта электрических внутрицеховых сетей и освещения		
	18	Составление сетевого графика ремонта электрических внутрицеховых сетей и освещения		
	19	Составление технологической карты ремонта кабельной линии напряжением до 10 кВ		
	20	Составление сетевого графика ремонта кабельной линии напряжением до 10 кВ		
	Лабораторные работы		10	
	3	Исследование работы люминесцентных ламп при включении с различными пускорегулирующими устройствами		
	4	Проверка исправности люминесцентных ламп и пускорегулирующей аппаратуры		
	5	Токовая отсечка сборных шин		
	6	Переходный процесс при обрыве фазы в электрической сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности		
	7	Изучение методов определения мест повреждения в кабельных линиях		
	Самостоятельные работы:		7	
	19	Написание конспекта по теме: Технология ремонта электропроводок		
	20	Составление плана и тезисов ответа по теме: Технология разделки концов кабелей		
Тема 3.3 Технология ремонта электрических машин	Содержание		16	1,2
	1	Содержание ремонтов. Предремонтные испытания		
	2	Разборка электрических машин		
	3	Мойка деталей и узлов. Дефектация деталей и узлов электрических машин		
	4	Ремонт магнитопроводов электрических машин		
	5	Ремонт корпусов и подшипниковых щитов электрических машин. Ремонт валов электрических машин		
	6	Изготовление и укладка обмоток электрических машин		
	7	Сборка электрических машин после ремонта		
	8	Испытание электрических машин после ремонта		
	Практические занятия		14	
	21	Составление технологической карты ремонта электрических машин		
	22	Составление сетевого графика ремонта электрических машин		

	23	Изучение способов сушки изоляции обмоток электродвигателей		1,2
	24	Изучение способов центровки валов электрических машин		
	25	Порядок разборки и сборки электродвигателя переменного тока		
	26	Порядок разборки и сборки электродвигателя постоянного тока		
	27	Изучение способов определения воздушных зазоров электрических машин		
	Лабораторные работы		12	
	8	Снятие и определение характеристик короткого замыкания $I_k = f(U)$, $P_k = f(U)$, $Z_k = f(U)$ трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.		
	9	Снятие характеристики короткого замыкания $I_k = f(I_f)$ генератора постоянного тока с независимым возбуждением		
	10	Методы исследования температуры обмоток электродвигателей по их сопротивлению		
	11	Определение отдельных фаз обмоток трехфазного электродвигателя и маркировка выводов		
	12	Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя		
	13	Испытание обмоток электрических машин повышенным напряжением		
	Самостоятельные работы:		12	
	21	Подготовка доклада с электронной презентацией по теме: Объем и нормы испытаний электрических машин		
	22	Работа с текстом учебника по теме: Порядок дефектации электрического оборудования		
	23	Подготовка тезисов сообщений к выступлению на тему: Программа испытаний электрических машин		
	Диф.ЗАЧЕТ (3 курс, 5 семестр)		2	
Тема 3.4 Технология ремонта силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций	Содержание		12	1,2
	1	Классификация ремонтов трансформаторов. Подготовка трансформатора к капитальному ремонту		
	2	Диагностика состояния и дефектация трансформатора		
	3	Капитальный ремонт трансформатора без разборки активной части. Заключительные операции при капитальном ремонте		
	4	Капитальный ремонт трансформатора с разборкой активной части		
	5	Сушка, чистка и дегазация трансформаторного масла		
	6	Испытания трансформаторов после капитального ремонта		6
	Практические занятия			
	28	Составление технологической карты ремонта силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций		
	29	Составление сетевого графика ремонта силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций		
	30	Изучение способов сушки изоляции обмоток трансформаторов		
	Лабораторные работы		4	
	14	Снятие и определение характеристик короткого замыкания $I = f(U)$, $P = f(U)$, $\cos \varphi = f(U)$ однофазного трансформатора.		
	15	Испытание силовых трансформаторов после ремонта		

	Самостоятельные работы:		11	
	24	Работа с текстом учебника по теме: Методы оценки и испытаний электрической прочности изоляции трансформаторов		
	25	Конспектирование текста по теме: Виды испытаний трансформатора после капитального ремонта с разборкой активной части		
	26	Подготовка реферата на тему: Последовательность ремонта магнитной системы трансформатора		
Тема 3.5 Технология ремонта электрических аппаратов	Содержание		8	1,2
	1	Текущий ремонт электрических аппаратов. Классификация контактов и причины их повреждения		
	2	Проверка электрических цепей аппаратов. Разборка электрических аппаратов		
	3	Ремонт электрических аппаратов		
	4	Особенности ремонта электрических аппаратов с элементами силовой электроники и микропроцессорной техники		20
	Лабораторные работы			
	16	Изучение магнитного пускателя		
	17	Изучение электромагнитного реле тока		
	18	Изучение электромагнитного реле времени		
	19	Изучение теплового реле		
	20	Изучение автоматического воздушного выключателя		
	21	Исследование нагревания катушек электрических аппаратов		
	22	Изучение зависимости переходного сопротивления от контактного нажатия и материала контакта		
	23	Снятие механической характеристики электрического аппарата		
	24	Снятие тяговой характеристики электромагнита постоянного тока		
	25	Регулировка и испытание магнитного пускателя		
	Самостоятельные работы:		14	
	27	Составление плана и тезисов ответа на тему: Опасность КЗ для электрических аппаратов		
	28	Подготовка тезисов сообщений к выступлению на тему: Методы сварки при ремонте электрических контактов		
	29	Подготовка электронной презентации на тему: Способы проверки электрических схем пуска и защиты электродвигателей		
	30	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: Особенности ремонта магнитного тиристорного пускателя		
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02: Для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; составление электронной презентации; работа со словарями и справочниками, нормативными документами; Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на			110	

контрольные вопросы, подготовка рефератов, докладов; тематических кроссвордов и др.;			
Для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям			
ЭКЗАМЕН (3 курс, 6 семестр)			
МДК.01.03.			
Электрическое и электромеханическое оборудование		326	
ВВЕДЕНИЕ.	Содержание	2	
	1 Характеристика учебной дисциплины, ее место и роль в системе получаемых знаний. Цель и задачи учебной дисциплины. Связь данной учебной дисциплины с другими дисциплинами. Классификация электрического и электромеханического оборудования		1.2
Раздел1. Электрическое освещение.		36	
Тема 1.1. Осветительные электроустановки	Содержание	22	
	1 Свет. Значение электрического освещения.		1,2
	2 Основные световые величины. Единицы измерения величин		
	3 Назначение источников света и осветительных приборов. Основные научно-технические проблемы (энергосбережение)		
	4 Источники света: типы, конструкция, характеристики, классификация, условные обозначения, принцип работы.		
	5 Светильники: типы, конструкции, характеристики, классификация, условные обозначения.		
	6 Схемы включения ламп накаливания, люминесцентных ламп, ДРЛ.		
	7 Схемы управления освещением		
	8 Схемы питания и распределительные устройства осветительных установок		
	9 Правила и нормы искусственного освещения: освещение промышленных и жилых зданий; наружное освещение.		
	10 Выбор освещенности, коэффициента запаса и высоты подвеса светильников. Выбор расположения светильников.		
	11 Основные методы расчетов освещения		
	Практические занятия:	14	
	1 «Расчет осветительной сети по току нагрузки».		
	2 «Расчет осветительной сети по потерям напряжения».		
	3 «Расчет токов плавких вставок предохранителей».		
	4 «Определение уставок расцепителей автоматических выключателей для защиты электроустановок».		
	5 «Принципы составления и понимания электрических цепей элементов принципиальных электрических схем освещения»		
	6 «Составление и расчет схемы электрического освещения производственного помещения».		
	7 «Составление и расчет схемы наружного освещения»		
	Самостоятельная работа:	34	

	1	Составление таблиц для систематизации учебного материала на тему: Основные светотехнические показатели и величины		
	2	Составление таблиц для систематизации учебного материала на тему: Источники света		
	3	Составление плана и тезисов ответа на тему: Устройства для присоединения источников света к электрической сети		
	4	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: «Схемы управления освещением».		
	5	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: «Схемы питания и распределительные устройства осветительных электроустановок».		
	6	Работа с конспектом лекции, работа над учебным материалом при подготовке к практическим занятиям на тему: Электрическое освещение		
	7	Решение задач на тему: «Расчет освещения по методу удельной мощности».		
	8	Составить план и тезисы ответов: «Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах (ГОСТ 710-81)».		
	9	Решение типовых задач по теме: «Электрическое освещение».		
Раздел 2. Электрооборудование электротехнологических установок.			64	
Тема 2.1 Общие сведения об электротехнологических установках	Содержание		2	
	1	Общие сведения об электротехнологических установках: классификация, их конструктивная особенность		1,2
Тема 2.2 Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками.	Содержание		14	
	1	Электроустановки нагрева сопротивлением: электрооборудование, схемы управления	10	1,2
	2	Электроустановки индукционного нагрева: электрооборудование, схемы управления		
	3	Электроустановки дугового нагрева: электрооборудование, схемы управления		
	4	Электроустановки для сварки: электрооборудование, схемы управления		
	5	Электроустановки высокоинтенсивного нагрева: электрооборудование, схемы управления		
	Практические занятия:		4	
	8	Исследование работы схемы управления термической нагревательной установкой		
	9	Расчет нагревательных элементов		
	Самостоятельная работа:		4	
	10	Работа с конспектом лекции, работа над учебным материалом при подготовке к практическим занятиям на тему:		

		Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками.		
Тема 2.3 Электрооборудование и электрические схемы управления электромеханических установок	Содержание		20	1,2
	1	Магнитоимпульсные установки: электрооборудование, схемы управления	8	
	2	Электромагнитные установки: электрооборудование, схемы управления		
	3	Электродвигательные установки: электрооборудование, схемы управления		
	4	Ультразвуковые установки: электрооборудование, схемы управления		
	Практические занятия:		2	
	10	Исследование работы схемы управления электромеханической установкой		
	Лабораторные работы:		10	
	1	Снятие тяговой характеристики электромагнита постоянного тока		
	2	Исследование нагревания катушек электрических аппаратов		
	3	Изучение электромагнитного реле тока		
	4	Изучение электромагнитного реле времени		
	5	Изучение теплового реле		
	Самостоятельная работа:		8	
	11	Работа с конспектом лекции, работа над учебным материалом при подготовке к лабораторным работам на тему: Электрооборудование и электрические схемы управления электромеханических установок		
	12	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ № 1,2,3,4,5		
Тема 2.4 Электрооборудование и электрические схемы управления электрохимическими и электрофизическими установками.	Содержание		12	
	1	Электролизные установки: электрооборудование, схемы управления	8	
	2	Электрохимические установки: электрооборудование, схемы управления		
	3	Электроэрозийные установки: электрооборудование, схемы управления		
	4	Электрохимико - механические установки: электрооборудование, схемы управления		
	Практические занятия:		4	
	11	Исследование работы схемы управления электрохимической установкой		
	12	Исследование работы схемы управления электрофизической установкой		
Тема 2.5 Электрооборудование и электрические схемы управления электрокинетическими установками.	Содержание		12	1,2
	1	Электрофильтры: электрооборудование, схемы управления	10	
	2	Установки для разделения сыпучих смесей: электрооборудование, схемы управления		
	3	Установки для разделения эмульсий и суспензий: электрооборудование, схемы управления		
	4	Опреснительные установки: электрооборудование, схемы управления		
	5	Установки электростатической окраски: электрооборудование, схемы управления		
	Практические занятия:		2	
	13	Исследование работы схемы управления электрокинетической установкой		
Тема 2.6	Содержание		4	1,2
1	Области применения, типы, конструкция и принцип действия установок для нанесения покрытий.			

Электрооборудование и электрические схемы управления установками для нанесения покрытий		Понятие о технологии и режимах работы		
	2	Установки для нанесения покрытий: электрооборудование, схемы управления		
Раздел III. Электрические машины, аппараты и системы регулируемого электропривода для обрабатывающих и общепромышленных установок			44	
Тема 3.1. Электрические машины, аппараты для обрабатывающих и общепромышленных установок	Содержание		4	
	1	Электрические машины, аппараты: общие сведения и определения, классификация, применение, режимы работы. Техническое обслуживание Выбор электродвигателей по техническим условиям и мощности. Расчет мощности двигателя. Проверка двигателей на достаточность пускового момента и перегрузочную способность	2	1,2
	Практические занятия:		2	
	14	Выбор электродвигателей по техническим условиям и мощности		
Тема 3.2. Системы регулируемого электропривода	Содержание		40	
	1	Система тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока. Импульсное регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока	4	1,2
	2	Асинхронный электропривод с тиристорным регулятором напряжения. Частотный вентильный асинхронный электропривод. Асинхронный вентильный каскад. Асинхронный электропривод с импульсным регулированием добавочного сопротивления		
	3	ЗАЧЕТ (2 курс, 3 семестр)	2	
	Лабораторные работы:		34	
	6	Определение координат и параметров электропривода системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения» в статическом режиме		
	7	Определение статической механической характеристики двигателя электропривода системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения»		
	8	Определение координат и параметров электропривода системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока последовательного возбуждения» в статическом режиме		
	9	Определение статической механической характеристики двигателя электропривода системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока последовательного возбуждения»		
	10	Определение координат и параметров электропривода системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока параллельного возбуждения» в статическом режиме		
	11	Определение статической механической характеристики двигателя электропривода системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока параллельного возбуждения»		
	12	Регулирование скорости вращения двигателя электропривода системы «Тиристорный преобразователь –		

		двигатель постоянного тока независимого возбуждения» изменением напряжения якоря			
	13	Регулирование скорости вращения двигателя электропривода системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока последовательного возбуждения» изменением напряжения якоря			
	14	Регулирование скорости вращения двигателя электропривода системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока параллельного возбуждения» изменением напряжения якоря			
	15	Регулирование скорости и направления вращения двигателя электропривода системы «Реверсивный тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения» изменением напряжения якоря			
	16	Определение координат и параметров электропривода системы «Тиристорный регулятор напряжения – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором» в статическом режиме			
	17	Определение координат и параметров электропривода системы «Тиристорный регулятор напряжения – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором» в переходном режиме			
	18	Регулирование скорости и направления вращения двигателя электропривода системы «Тиристорный регулятор напряжения – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором» изменением напряжения статора			
	19	Определение статической механической характеристики двигателя электропривода системы «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»			
	20	Регулирование скорости вращения двигателя электропривода системы «Преобразователь частоты– асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором» согласованным изменением частоты и величины напряжения статора			
	21	Электропривод системы «Источник напряжения промышленной частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»			
	22	Определение координат и параметров электропривода системы «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором» в переходном режиме			
	Самостоятельная работа:				10
	13	Работа с конспектом лекции, работа над учебным материалом при подготовке к лабораторным работам на тему: Системы регулируемого электропривода			
14	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ № 6-22				
Раздел IV. Электрооборудование обрабатывающих установок.		20			
Тема 4.1. Общие сведения об обрабатывающих установках		2			
1	Общие сведения об обрабатывающих установках: классификация, их конструктивная особенность. Станки с ЧПУ и промышленные роботы. Выбор типа электропривода. Выбор схемы автоматизации				
Тема 4.2. Электрооборудование и электрические схемы управления		18			
1	Токарные станки: электропривод, электрооборудование, схемы управления.	14			
2	Сверлильные и расточные станки: электропривод, электрооборудование, схемы управления.				
3	Строгальные станки: электропривод, электрооборудование, схемы управления.				

обрабатывающими установками.	4	Фрезерные станки: электропривод, электрооборудование, схемы управления.		
	5	Шлифовальные станки: электропривод, электрооборудование, схемы управления.		
	6	Агрегатные станки: электропривод, электрооборудование, схемы управления.		
	7	Кузнечно – прессовые установки: электропривод, электрооборудование, схемы управления.		
	Практические занятия:		4	
	15	Исследование работы электрической схемы управления обрабатывающей установкой		
	16	Исследование работы электропривода обрабатывающей установкой		
	Самостоятельная работа:		2	
Раздел V. Электрооборудование общепромышленных установок.	15	Работа с конспектом лекции, работа над учебным материалом при подготовке к практическим занятиям на тему: Электрооборудование и электрические схемы управления обрабатывающими установками.		
			32	
Тема 5.1. Общие сведения об общепромышленных установках	Содержание		2	
	1	Общие сведения об общепромышленных установках: классификация, их конструктивная особенность, область применения. Требование к электроприводу общепромышленных установок. Выбор типа электропривода		1,2
	Самостоятельная работа:		2	
	16	Подготовка доклада с составлением электронной презентацией по теме: «Основные принципы автоматизации конвейерных линий».		
Тема 5.2. Электрооборудование транспортных машин.	Содержание		10	
	1	Конвейеры: электропривод, электрооборудование, схемы управления.	6	1,2
	2	Мостовые краны: электропривод, электрооборудование, схемы управления.		
	3	Лифты: электропривод, электрооборудование, схемы управления.		
	Практические занятия:		4	
	17	Исследование работы электропривода транспортной машины		
	18	Исследование работы электрической схемы управления транспортной машины		
Тема 5.3. Электрооборудование компрессоров, вентиляторов и насосов.	Содержание		20	
	1	Вентиляционные установки: электропривод, электрооборудование, схемы управления.	6	1,2
	2	Компрессорные установки: электропривод, электрооборудование, схемы управления.		
	3	Насосные установки: электропривод, электрооборудование, схемы управления.		
	Практические занятия:		14	
	19	Исследование работы электропривода вентиляционной установки		
	20	Исследование работы электропривода компрессорной установки		
	21	Исследование работы электрической схемы управления компрессорной установки		
	22	Исследование работы электропривода насосной установки		
	23	Исследование работы электрической схемы управления вентиляционной установки		
	24	Исследование работы электрической схемы управления насосной установки		

	25	Расчет мощности двигателей типовых установок		
	Самостоятельная работа:		6	
	17	Подготовка реферата с составлением электронной презентации по теме: Схемы управления двигателями компрессоров.		
	18	Подготовка реферата с составлением электронной презентации по теме: Автоматическое управление электрическим двигателем вентилятора, воздуходува		
	19	Работа с конспектом лекции, работа над учебным материалом при подготовке к практическим занятиям на тему: Электрооборудование компрессоров, вентиляторов и насосов.		
Раздел VI. Проектирование и монтаж типового электрооборудования			12	1,2
Тема 6.1. Проектирование электрооборудования	Содержание		2	
	1	Задачи проектирования. Требования к проектам. Техническое задание на проектирование. Методы проектирования электрооборудования и электроустановок. Оформление проектно-технической документации Разработка однолинейной и монтажной схем электроснабжения предприятия и типовой панели управления установки по заданным техническим условиям		
	Практические занятия:		10	
	26	Исследование Правил выполнения электрических схем по ГОСТ 2.702-75		
	27	Составление принципиальной (однолинейной) электрической схемы электроснабжения объекта		
	28	Составление принципиальной и монтажной электрической схем типовой панели управления установки		
	29	Выбор электрического оборудования и электрических изделий по электрической принципиальной схеме		
	30	Расчет мощности и выбор электродвигателя приводного механизма		
Раздел VII. Курсовое проектирование			32	
Курсовое проектирование (1-й блок)	Содержание		6	
	1	Выдача задания на курсовое проектирование. Выбор темы. Подборка литературы. Составление плана Введение. Электроэнергетика: перспективы развития, преимущества и недостатки, влияние на экологию, роль человека. Характеристика предприятия, электрического и электромеханического оборудования	6	
	Самостоятельная работа:		10	
	20	Составление плана и тезисов по теме курсового проектирования. Составление таблиц для систематизации учебного материала, изучение нормативных материалов		
	21	Составление таблиц для систематизации учебного материала, изучение нормативных материалов. Работа со словарями и справочниками Описание и оформление 1-го блока		
Курсовое проектирование	Содержание		6	

(2-й блок)	1	Расчет электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности Выбор числа и мощности силовых трансформаторов. Расчет высоковольтной и низковольтной электросети	6
	Самостоятельная работа:		14
	22	Работа со словарями и справочниками . Выбор КУ	
	23	Составление таблиц для систематизации учебного материала, изучение нормативных материалов. Работа со словарями и справочниками Описание и оформление 2-го блока	
Курсовое проектирование (3-й блок)	Содержание		6
	1	Выбор схемы электроснабжения предприятия. Расчет токов короткого замыкания. Выбор высоковольтного оборудования Выбор аппаратов управления и защиты. Защитное заземление	6
	Самостоятельная работа:		10
	24	Работа со словарями и справочниками . Выбор однолинейной схемы электроснабжения и высоковольтного оборудования	
	25	Составление таблиц для систематизации учебного материала, изучение нормативных материалов. Работа со словарями и справочниками. Расчет защитного заземления. Описание и оформление 3-го блока	
Курсовое проектирование (4-й блок)	Содержание		6
	1	Составление принципиальной и монтажной электрических схем управления установкой Выбор типа электропривода. Расчет мощности приводного двигателя	6
	Самостоятельная работа:		14
	26	Работа со словарями и справочниками. Составление принципиальной и монтажной электрических схем управления установкой.	
	27	Составление таблиц для систематизации учебного материала, изучение нормативных материалов. Работа со словарями и справочниками Описание и оформление 4-го блока	
Курсовое проектирование (5-й блок)	Содержание		6
	1	Экономическая часть проекта. Охрана труда и экология окружающей среды. Заключение Выводы. Защита курсового проекта	6
	Самостоятельная работа:		6
	28	Составление таблиц для систематизации учебного материала, изучение нормативных материалов. Работа со словарями и справочниками Описание и оформление 5-го блока	
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.03: Для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; составление электронной презентации; работа со словарями и справочниками, нормативными документами; Для закрепления и систематизации знаний:			106

работа с конспектом лекции; работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы, подготовка рефератов, докладов; тематических кроссвордов и др.; Для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту) Темы курсовых проектов: 1. Расчет и выбор электродвигателя вентилятора. Принципиальная электрическая схема управления вентиляторной установкой. 2. Расчет электродвигателя насоса. Принципиальная электрическая схема управления насосной установкой. 3. Расчет электродвигателя токарного станка. Принципиальная электрическая схема управления токарного станка. 4. ЭО ремонтно-механического цеха 5. ЭО участка кузнечно-прессового цеха 6. ЭО электромеханического цеха 7. ЭО автоматизированного цеха 8. ЭО механического цеха тяжелого машиностроения 9. ЭО цеха обработки корпусных деталей 10. ЭО механического цеха серийного производства 11. ЭО насосной станции 12. ЭО учебных мастерских 13. ЭО цеха механической обработки деталей 14. ЭО инструментального цеха 15. ЭО механического цеха 16. ЭО цеха металлоизделий 17. ЭО участка механосборочного цеха 18. ЭО цеха металлорежущих станков 19. ЭО сварочного участка цеха 20. ЭО прессового участка цеха 21. ЭО участка токарного цеха 22. ЭО строительной площадки жилого дома 23. ЭО узловой распределительной станции 24. ЭО комплекса томатного сока 25. ЭО гранитной мастерской 26. ЭО деревообрабатывающего цеха 27. ЭО шлифовального цеха 28. ЭО комплекса овощных закусочных консервов 29. ЭО светонепроницаемой теплицы			
ЭКЗАМЕН (2 курс, 4 семестр)			
МДК.01.04.			
Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования		228	
Введение	Содержание:	2	
	1 Характеристика учебной дисциплины, ее место и роль в системе получаемых знаний. Цель и задачи		

	учебной дисциплины. Краткие сведения из истории развития дисциплины. Связь данной учебной дисциплины с другими дисциплинами. Основные понятия			
Тема 1. Техническое регулирование электрического и электромеханического оборудования	Содержание:		24	
	1	Происхождение и содержание термина "техническое регулирование".		
	2	Особенности и возможности технического регулирования - актуальные задачи новых технических регламентов		
	3	Законодательная база в области технического регулирования		
	4	Принципы технического регулирования		
	5	Модели технического регулирования		
	6	Технические регламенты: понятия, цели, виды.		
	7	Требования технических регламентов		
	8	Структура и содержание технических регламентов.		
	9	Технические регламенты РФ		
	10	Технические регламенты Таможенного союза		
	11	Порядок разработки технических регламентов		
	12	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов		
	Практические занятия		26	
	1	Изучение Федерального закона РФ от 01.07.2003г "О техническом регулировании"		
	2	Изучение технических регламентов по безопасности излучений		
	3	Изучение технических регламентов по биологической безопасности.		
	4	Изучение технических регламентов по электрической безопасности.		
	5	Изучение технических регламентов по взрывобезопасности.		
	6	Изучение технических регламентов по механической безопасности.		
	7	Изучение технических регламентов по пожарной безопасности.		
	8	Изучение технических регламентов по промышленной безопасности.		
	9	Изучение технических регламентов по термической безопасности.		
	10	Изучение технических регламентов по химической безопасности.		
	11	Изучение технических регламентов по ядерной и радиационной безопасности.		
	12	Изучение технических регламентов по единству измерений		
	13	Изучение технических регламентов по электромагнитной совместимости в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования		
	Самостоятельная работа			
	1	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: " О Техническом регулировании"		
	2	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: " Актуальность законодательной базы России в области энергетики в современной рыночной экономике"		
	3	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: " Особенности и возможности технического регулирования - актуальные задачи новых технических регламентов"		
	4	Составление плана и тезисов ответа на тему:		

		" Принципы технического регулирования"		
	5	Составление плана и тезисов ответа на тему: "Модели технического регулирования"		
	6	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: " Технические регламенты: понятия, цели, виды."		
	7	Составление плана и тезисов ответа на тему: " Структура и содержание технических регламентов "		
	8	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: " Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов "		
		ЗАЧЕТ (3 курс, 5 семестр)		
Тема 2.2. Контроль качества электрического и электромеханического оборудования		Содержание:	40	
	1	Сущность качества, основная цель. Системы и принципы менеджмента качества. Оценка качества		
	2	История стандартизации и метрологии		
	3	Стандартизация: цели и принципы, функции и задачи		
	4	Методы стандартизации		
	5	Органы и службы стандартизации.		
	6	Организация работ и. документы по стандартизации		
	7	Порядок разработки и утверждение стандартов		
	8	Виды стандартов. Общероссийские классификаторы. Технические условия(ТУ). Отраслевые стандарты		
	9	Техническое законодательство в ЕС. Международные организации по стандартизации		
	10	Оценка соответствия: аккредитация, декларация, лицензирование, экспертиза, сертификация		
	11	Роль измерений и значение метрологии. Объекты измерений.		
	12	Виды и методы измерений. Средства измерений. Классификация средств измерений		
	13	Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Точность методов и результатов измерений		
	14	Классификация погрешностей, способы их обнаружения и устранения. Эталоны физических величин. Выбор средств измерений		
	15	Обработка результатов измерений. Критерии оценки		
	16	Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологическая служба		
	17	Поверка и калибровка средств измерений. Метрологическая экспертиза		
	18	Международные и региональные организации по метрологии.		
	19	Виды технического контроля качества. Техническое диагностирование: задачи, функции, методы		
	20	Испытания - основная форма контроля качества электрического и электромеханического оборудования		
		Практические занятия	44	
	14	Изучение документов в области стандартизации		
	15	Изучение общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации.		
	16	Изучение декларации о соответствии.		
	17	Изучение порядка лицензирования профессиональной деятельности		
	18	Изучение порядка лицензирования выпускаемой продукции		

	19	Изучение Закона РФ от 28.02.1993г "Об обеспечении единства измерений"	36
	20	Изучение метода определение оценки случайной погрешности	
	21	Изучение методов определения абсолютной и относительной погрешностей измерений	
	22	Измерение параметров электрических цепей. Обработка результатов измерений	
	23	Измерение магнитных величин. Обработка результатов измерений	
	24	Измерение электрических величин. Обработка результатов измерений	
	25	Измерение неэлектрических величин. Обработка результатов измерений	
	26	Изучение универсальных средств измерения и контроля	
	27	Изучение средств автоматизации измерения и контроля	
	28	Выбор средств измерения и контроля	
	29	Изучение структурной схемы метрологической службы РФ	
	30	Изучение правил ПР.50.2.009-94 порядка проведения испытаний и утверждения типа средств измерений	
	31	Изучение порядка проведения поверки средств измерения	
	32	Исследование измерительных информационных систем	
	33	Исследование методов технического диагностирования	
	34	Исследование порядка технического диагностирования электроустановок потребителей	
	35	Исследование нормативно-технической документации по организации работ по проведению испытаний электрического и электромеханического оборудования	
	Самостоятельная работа		
	9	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: " Системы и принципы менеджмента качества"	
	10	Составление плана и тезисов ответа на тему: " Стандартизация: цели и принципы, функции и задачи "	
	11	Составление плана и тезисов ответа на тему: " Организация работ и. документы по стандартизации "	
	12	Составление таблицы для систематизации учебного материала по теме: " Порядок разработки и утверждение стандартов"	
	13	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: " Оценка соответствия"	
	14	Подготовка реферата на тему: " История метрологии"	
	15	Подготовка реферата на тему: " Старинные меры. Система мер разных стран"	
	16	Подготовка доклада на тему: " Метрология в техническом регулировании"	
	17	Подготовка доклада с электронной презентацией на тему: " Обеспечение качества и надежности работы электрического и электромеханического оборудования как основная цель деятельности по сертификации"	
	Самостоятельная работа при изучении МДК 01.04: Для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); составление плана текста; графическое изображение структуры текста;		

составление электронной презентации; работа со словарями и справочниками, нормативными документами; Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы, подготовка рефератов, докладов; тематических кроссвордов и др.; Для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям			
МДК 01.05		190	
Проектирование электрического и электромеханического оборудования			
Тема 1 Введение		Содержание	2
	1.	Автоматика, как самостоятельная отрасль науки и техники. Сведения о развитии автоматики. Роль в современной технике и технологии. Тенденции развития.	2
Тема 2 Производственный процесс, как объект автоматизации.		Содержание	14
	1	Понятие об автоматизации производственных процессов. Структура производственного процесса. Технологические процессы, оборудование, участвующее в них, технические системы и установки как объекты автоматизации. Энергетический, материальный и информационный потоки в производственном процессе. Утилизация отходов. Физические и технические параметры, характеризующие состояние объекта автоматизации. Цели и задачи автоматизации. Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов. Классификация производства по степени автоматизации. Назначение гибких автоматизированных производств, структура. Составные компоненты и их назначение. Метод групповой технологии и применение быстроналаживаемой оснастки. Назначение и структурная схема промышленного робота. Сенсорные системы промышленного робота, механизм захвата, исполнительные механизмы устройства управления.	2
Тема 3 Элементы автоматики и средства автоматизации.		Содержание	22
	1.	Характеристика элементов автоматики. Понятие «элемент автоматики». Общие сведения о функциональном назначении элементов автоматики. Классификация элементов автоматики по выполненным функциям. По Роду энергии и способу ее преобразования; устройство, принцип действия. Характеристики элементов автоматики и основные требования к ним. Статический и динамический режимы работы элементов автоматики. Достоинства и недостатки элементов автоматики. Методы определения основных параметров по статическим и переходным характеристикам элементов.	2
	2.	Датчики. Назначение, области применения датчиков и предъявляемые к ним требования. Роль датчиков в автоматизации производственных процессов. Классификация датчиков по природе входного и выходного сигнала.	

		Классификация электрических датчиков. Устройство, принципы работы и основные параметры параметрических и генераторных датчиков. Датчики систем электроавтоматики: сельсинные измерительные устройства, вращающиеся трансформаторы, датчики частоты вращения. Совместное использование датчиков с измерительными схемами.		
	3.	Промежуточные преобразователи и исполнительные устройства Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация. Магнитные усилители: принципы работы, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки. Электронные усилители: классификация по принципу работы, особые характеристики и параметры. Электромеханические усилители: электромашинные. электромагнитные. Стабилизаторы. Общие сведения, классификация. Электромагнитные и электронные реле; распределители. Классификация, принцип работы и основные параметры переключающих элементов различных типов. Назначение и принципы работы электромагнитных силовых механизмов. Область применения, устройство и конструкции электромагнитных муфт. Классификация, устройство и принцип работы электродвигателей. Неэлектрические двигатели: область применения, классификация, устройство, принципы работы. Способы управления исполнительными элементами средств автоматики.		
	Лабораторные работы		12	
	1.	Изучение работы электромагнитного реле переменного тока.		
	2.	Изучение работы исполнительного механизма систем автоматики		
	3.	Изучение работы датчиков активного (реактивного) сопротивления.		
Тема 4 Системы автоматики и телемеханики	Содержание.		64	
	1.	Системы автоматического контроля и сигнализации. Назначение, классификация и структура, принцип действия систем автоматического контроля. Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты. Системы централизованного контроля. Автоматические мосты и потенциометры.		2
	2.	Системы автоматического управления и регулирования. Понятие «системы автоматического регулирования». Задачи, решаемые САР, и предъявляемые к ним требования. Назначение, классификация и основные характеристики САР. Основные принципы построения локальных автоматических систем регулирования. Структура САР различного назначения. Одноконтурные и многоконтурные САР. Принципы регулирования по отклонению и возмущению. Разомкнутые и замкнутые САР. Регулирование. Виды систем автоматического управления. Управление электрическим и электромеханическим оборудованием на базе микро-ЭВМ и микропроцессорной техники. Структурно-алгоритмическая организация, основные функциональные модули. Устройства программного управления. Принцип цифрового программного управления. Алгоритмы управления и программное обеспечение.		
	3.	Системы дистанционной передачи угла и следящие системы. Назначение и классификация дистанционных передач. Дистанционные передачи на постоянном и переменном токе. Следящие системы: назначение, структурная схема, принцип действия.		
	4.	Элементы теории автоматического регулирования.		

		Задачи анализа систем автоматического регулирования (САР). Методы анализа и синтеза САР. Методика исследования динамического режима САР. Типовые динамические звенья, передаточные и частотные характеристики. Структурный анализ САР. Критерии устойчивости и качественные показатели процесса регулирования. Методы повышения устойчивости САР. Применение корректирующих звеньев для стабилизации САР.		
	5.	Системы телемеханики. Назначение, область применения систем телемеханики и требования, предъявляемые к ним. Тенденции развития систем телемеханики. Классификация, принцип действия и структурные схемы телемеханических систем по решаемым задачам. Системы телеизмерения, телеуправления, телесигнализации. Канал связи. Помехи. Способы повышения помехоустойчивости каналов связи. Основные характеристики линий связи. Методы преобразования (кодирования) сигналов. Многоканальные системы телемеханики.		
	6.	Диспетчеризация инженерного оборудования. Назначение, основные задачи диспетчеризации в системах автоматического регулирования. Электрооборудование диспетчерской системы. Особенности индивидуальной и групповой работы операторов систем диспетчеризации.		
	Лабораторные работы		32	
	1.	Изучение работы автоматического потенциометра (моста).		
	2.	Изучение работы системы автоматического регулирования.		
	3.	Исследование сельсинной системы дистанционной передачи угла.		
	4.	Изучение системы дистанционного управления исполнительными элементами автоматики.		
	Практические работы.		8	
	1.	Ознакомление со средствами и системами автоматизации на базовом предприятии.		
	2.	Качественный анализ системы автоматического регулирования.		
Тема 5 Системы автоматизации электрического и электромеханического оборудования	Содержание		10	
	1.	Автоматическое управление электрическими установками. Способы обеспечения нагрева в технологической зоне. Управление процессом термической обработки. Принцип работы средств контроля и регистрации технологического процесса, правления им.		2
	2.	Автоматическое управление холодильными установками. Методы получения низких температур в холодильных камерах. Способы управления производительностью холодильной установки. Средства автоматизации и контроля на хладопредприятиях. Функциональные и принципиальные схемы холодильного оборудования.		
	3.	Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения. Электрические системы электро – и теплоснабжения, их назначение и области применения. Принцип автоматического контроля систем и управления ими. Автоматизация управления батареями конденсаторов. Элементы защиты и блокировки. Приборы теплотехнического контроля.		
	4.	Электрическое управление электроприводом. Регулирование технологических параметров средствами электропривода. Способы управления электродвигателями постоянного и переменного тока. Промышленные средства управления электроприводом.		
Тема 6	Содержание		28	

Системы программного управления	1.	Оптимальные системы автоматического управления. Понятие «экстремальное управление». Выбор критерия оптимизации системы управления. Принцип адаптации (самонастройки) САУ. Адаптивные системы со стабилизацией и оптимизацией качества управления: принципы построения и структура. Самообучающиеся САУ.		2
	2.	Системы числового программного управления. Преимущества цифровых вычислительных устройств перед аналоговыми. Сопряжение вычислительных устройств с датчиками и исполнительными механизмами. Классификация систем числового программного управления (ЧПУ) и решаемые ими задач. Применение микропроцессорных средств для управления технологическим оборудованием. Алгоритмы управления и программное обеспечение микропроцессорных систем.		
	3.	Управление вычислительными комплексами. Назначение, структура и взаимодействие компонентов системы гибкого автоматизированного производства (ГАП). Назначение, выполняемые функции и обобщенная структура автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Агрегатная система средств телемеханической техники. Автоматизированные системы управления производством (АСУП): на базе микро – ЭВМ: выполняемые функции, схема развития и социально-экономические аспекты автоматизации производства.		
	Лабораторная работа.		4	
	1.	Изучение микропроцессорной системы управления электроприводом.		
Самостоятельная работа обучающихся Поиск информации по заданной теме из различных источников. Реферат. Изучение материала учебника по заданной теме. Проработка конспектов занятий по заданной теме. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление практических работ. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контрольной работе.			62	
		Контрольная работа по разделу 7.	2	

Самостоятельная работа обучающихся:

1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).
2. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите.
3. Составление опорных конспектов по темам раздела.
4. Самостоятельное изучение технической документации систем автоматизации электрического и электромеханического оборудования.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов технического регулирования и контроля качества, технологии и оборудования производства электротехнических изделий; лабораторий электрических машин, электрических аппаратов, электрического и электромеханического оборудования, технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинетов технического регулирования и контроля качества, технологии и оборудования производства электротехнических изделий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия;
- комплект учебно-методической документации

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- средства мультимедиа

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- стенды для выполнения практических работ;
- электрические машины;
- пускорегулирующая аппаратура;
- осветительные элементы.

4.2. Информационное обеспечение обучения

4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

МДК 01.01.Электрические машины и аппараты

Основная:

1. Электрические аппараты: Учебное пособие для студ. учрежд. сред. проф. образования / О.В.Девочкин, В.В.Лохнин, В.Р.Меркулов, Е.Н.Смолин. - 4-е изд., испр. - М.: Издательский центр Академия, 2018. - 240с
2. Кацман М.М. Электрические машины Учебное пособие для студ. образоват. учрежд. сред. проф. образования / М.М. Кацман. - 11-е изд.,стер. - М.: Издательский центр Академия, 2019. - 496с.

Дополнительная:

9. Москаленко В.В. Справочник электромонтера: Справочник / В.В. Москаленко. - 5-е

изд., стер. - М. : Издательский центр Академия, 2018. - 288с.

1. Кисаримов Р.А. Справочник электрика / Р.А. Кисаримов. - 3-е изд., испр. - М. : Радио-Софт, 2019. - 320с.
2. Лобзин С.А. Электрические машины: Учебник.-М.:Издательский центр Академия, 2018.-336с.
3. Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. - 5-е изд.,стер. - М. : Издательский центр Академия, 2018. - 256с.
4. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам: Учебное пособие для студ. учрежд. сред. проф. образования / М.М. Кацман. - М. : Издательский центр Академия, 2018. - 160с.
5. Кацман М.М. Справочник по электрическим машинам: Учебное пособие для студ. образоват. учрежд. сред. проф. образования / М.М. Кацман. - М. : Издательский центр Академия, 2019. - 480с.
6. Электрические машины: Комплект электронных плакатов [Электронный ресурс]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)

МДК 01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

Основная:

1. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование : Учебник / В.П. Шеховцов. - 3-е изд. - М. : ФОРУМ, 2020 . - 416с.

Дополнительная:

2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: Учебное пособие для студ сред. проф. образования / Н.А. Акимова, Н.Ф.Котеленец, Н.И.Сентюрихин; Под общ. ред Н.Ф. Котеленца. - 9-е изд., стер. - М. : Издательский центр Академия, 2019. - 304с.
2. Хошмухамедов И.М. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебник для вузов / И.М. Хошмухамедов, А. Пичуев. - М. : Изд. Московского гос. горного университета, 2018. - 336с.
3. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. : Учебник для нач. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. - 4-е изд.,пер. и доп. - Кн. 1 . - М. : Издательский центр Академия, 2019. - 208с.
4. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2кн. : Учебник для нач. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. - 4-е изд., пер. и доп. - Кн. 2 . - М. : Издательский центр Академия, 2019. - 256 с.

МДК 01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование

Основная:

1. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. Общепромышленные механизмы и бытовая техника: Учебное пособие для сред. проф. образования / Е.М. Соколова. - 8-е изд., стер. - М. : Издательский центр Академия, 2019. - 224с.

Дополнительная:

1. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению / В.П. Шеховцов. - 2-е изд.- М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2019. - 136с. - (Профессиональное

образование)

2. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование: Учебник / В.П. Шеховцов. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ:ИНФРА-М, 2019. - 416с. - (Профессиональное образование)
3. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник для студ. сред. проф. образования / Л.Д.Рожкова, Л.К.Карнеева, Т.В.Чиркова. - 8-е изд., стер. - М. : Издательский центр Академия, 2018. - 448с.
4. Электрооборудование: Эксплуатация и ремонт [Научно-практический журнал].-2018

МДК 01.04.Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования

Основная:

1. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению / В.П. Шеховцов. - 2-е изд.- М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2019. - 136с. - (Профессиональное образование)

Дополнительная:

2. Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования: Справочное пособие / В.К. Варварин. - М. : ФОРУМ:ИНФРА-М, 2019. - 240с. - (Профессиональное образование)
3. Кисаримов Р.А. Наладка электрооборудования : Справочник / Р.А. Кисаримов. - М. : ИП РадиоСофт, 2019. - 352с.
4. Кужеков С.Л. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию: Учебное пособие / С.Л.Кужеков, С.В.Гончаров. - Ростов н/Д : Феникс, 2018. - 492с.

а) основная учебная литература:

1. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению : учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование)
2. О. В. Пасютина.— Охрана труда при технической эксплуатации электрооборудования : учеб. пособие / О. В. Пасютина.— Минск : РИПО, 2018. — 115 с.
3. Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 201 с. — (Профессиональное образование).
4. Красник В.В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств: Производственно-практическое пособие Красник В.В. Издательство "ЭНАС" – 2016 – 320с. (среднее профессиональное образование)

б) дополнительная учебная литература:

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: Обязательны для всех потребителей электроэнергии независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности. Издательство "ЭНАС" 2016. - 280 с. (среднее профессиональное образование)
2. Инструкция по переключениям в электроустановках. Издательство "ЭНАС" 2017- 96 с. (среднее профессиональное образование)

4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет")

Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
http://ibooks.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
http://www.biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Юрайт»	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
www.library.mephi.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) НИЯУ МИФИ	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
https://book.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «КноРус»	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Программа дисциплины обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам и МДК.

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети в Интернет.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за

освоение обучающимися программы модуля. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенных компетенций)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.	- демонстрация точности и скорости настройки, регулировки и проверку электрического и электромеханического оборудования; - соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности.	- наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы.
ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.	- демонстрация точности и скорости технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования; - соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности.	- наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы
ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	-демонстрация скорости и качества диагностики и технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности.	- наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы.
ПК1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического	Демонстрация умения составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического	- наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы;

оборудования	оборудования.	экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы
ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.	- определять системы автоматического управления	Лабораторно-практическая работа
ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники.	- выверять должностные обязанности исполнителей	Лабораторно-практическая работа
ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.	- контролировать технологический процесс	Лабораторно-практическая работа

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии своей профессии	- демонстрация интереса к избранной профессии; - участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике, при подведении итогов профессиональных конкурсов, олимпиад, викторин и т.п.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- демонстрация способности анализировать рабочую ситуацию и принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; - демонстрация способности осуществлять текущий и итоговый контроль собственной деятельности	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, - экспертное наблюдение и оценка внеаудиторной самостоятельной работы учащихся
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	практические работы, лабораторные работы, собеседование.
ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- участие в коллективном принятии решений по поводу наиболее эффективных путей выполнения работы; - аргументированное представление и отстаивание своего мнения с соблюдением этических норм; - полнота представлений и реализация их на практике, о том,	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.

	что успешность выполненной профессиональной задачи зависит от согласованности действий всех участников команды коллектива; -успешность взаимодействия со студентами, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями производственной практики и наставниками с производства.	
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	-обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов выполнения заданий; рациональность организации деятельности и проявление инициативы в условиях командной работы. -рациональность планирования и организации работы подчиненных -своевременность контроля и коррекции (при необходимости) процессов и результатов ;	практические работы, лабораторные работы, собеседование.
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	-демонстрация самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием.	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	-умение ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	-экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике

6.ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по	Темы докладов, сообщений

		представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	
2.	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-задачи
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень тем для контрольных работ Комплект контрольных заданий по вариантам
4.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
5.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к

	контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (<i>указать текст из источника и др.</i>). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат/курсовая работа	<i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. <i>Курсовая работа:</i> изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ (<i>можно указать название брошюры и где находится</i>) и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачет)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Учебная и научная литература по курсу. Видеозаписи, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.

Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP), Linux.

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

9.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по профессиональному модулю

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия включают:

-лекции, на которых излагается теоретическое содержание курса;

- практические работы, предназначенные для закрепления теоретического курса и приобретения студентами навыков работы;
- лабораторные работы, предназначенные для решения практических заданий с применением компьютерных моделирующих программ;
- выполнение индивидуального курсового проекта, предназначенного для применения всех полученных навыков для решения поставленной задачи.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического курса и практических навыков дисциплины; по изучению дополнительных разделов дисциплины.