

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО
ОКРУГА-ЮГРЫ
«СОВЕТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

СОГЛАСОВАНО



УТВЕРЖДАЮ

**ДИРЕКТОР БУ «СОВЕТСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**
А.Н.БОЛДЫРЕВА/
« 05 » 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

г. Советский
2017 г.

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

Укрупненная группа **13.00.00 Электро- и теплоэнергетика**

Организация-разработчик: БУ «Советский политехнический колледж»

Разработчик: Ощепков А.М. преподаватель спец. дисциплин

РАССМОТРЕНА

на заседании ЦМК от «01» 06 2017г.,

Протокол № 4,

Председатель Г.Р. Куимова

РЕКОМЕНДОВАНА

научно-методическим советом.

Протокол № 4 от «07» 06 2017г.

Председатель Г.Р. Куимова /Куимова Г.Р./

Содержание

№ п/п	Разделы программы	Стр.
1	Пояснительная записка	4
2	Паспорт рабочей программы профессионального модуля	9
3	Результаты освоения профессионального модуля	14
4	Структура и содержание профессионального модуля	16
5	Условия реализации профессионального модуля	82
6	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	90

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО

МОДУЛЯ

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

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ 01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования** разработана на основании:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**, (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 28.07.2014 г., №831)

2. Рабочего учебного плана, разработанного в БУ «Советский политехнический колледж» и утвержденного приказом № 42 от 17 мая 2017г.

Программа разработана с учетом передового международного опыта WorldSkills International/ WorldSkills Russia (далее – WSI/WSR)), с учетом интересов работодателей в части освоения дополнительных видов профессиональной деятельности, обусловленных требованиями к компетенции «Электромонтаж».

Количество часов на реализацию программы ПМ.01 – 2583ч.

Программа профессионального модуля реализуется на 1-4 курсе.

Практикоориентированность модуля составляет 59%.

ПМ состоит из МДК.01.01 электрические машины и аппараты, МДК.01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования, МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование, МДК.01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования, МДК.01.05 Основы автоматики, учебной практики, производственной практики.

При реализации модуля устанавливаются междисциплинарные связи с учебными дисциплинами:

ОП.01 Инженерная графика

ОП.02 Электротехника и электроника

ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация

ПМ.03 Организация деятельности производственного подразделения

ПМ.04Выполнение работ по профессии рабочих (одной или несколькими) – «Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования»

При реализации программы профессионального модуля у обучающихся должны быть сформированы:

иметь практический опыт:

ПО1 Выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

ПО2 Использования основных измерительных приборов;

уметь:

У1 Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;

У2 Подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;

У3 Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

У4 Проводить анализ неисправностей электрооборудования;

У5 Эффективно использовать материалы и оборудование;

У6 Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;

У7 Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

У8 Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

У9 Осуществлять метрологическую поверку изделий;

У10 Производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;

У11 Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

знать:

31 Технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;

32 Классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;

33 Элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;

34 Классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;

35 Выбор электродвигателей и схем управления;

36 Устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;

37 Физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

38 Условия эксплуатации электрооборудования;

39 Действующую нормативно-техническую документацию по специальности;

310 Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;

311 Правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта;

312 Пути и средства повышения долговечности оборудования;

313 Технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

Общие компетенции

ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях

ОК4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности

ОК6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий

ОК8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации, осознанно планировать повышение квалификации

ОК9 Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

и профессиональные компетенции:

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.

В целях формирования общих и профессиональных компетенций при организации образовательного процесса будут использованы современные педагогические технологии (классно-урочные (традиционные), интерактивные технологии, модульного обучения, проблемного и развивающего обучения, индивидуализации и дифференциации, информационные.

Контроль формируемых знаний и умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций проводится в процессе текущего контроля, а также при проведении практических и лабораторных работ.

2. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

2.1. Область применения рабочей программы профессионального модуля

Программа профессионального модуля является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО, входящей в состав укрупненной группы профессий **13.00.00 Электро- и теплоэнергетика, 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*** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

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

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

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

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки электротехнического персонала) и профессиональной подготовке работников в области эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

2.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл.

2.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен приобрести **профессиональные компетенции**, соответствующие основному виду профессиональной деятельности ***Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования:***

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

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

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

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

ПО1 Выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

ПО2 Использования основных измерительных приборов;

уметь:

У1 Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;

У2 Подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;

У3 Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

У4 Проводить анализ неисправностей электрооборудования;

У6 Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;

У7 Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

У8 Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

У9 Осуществлять метрологическую поверку изделий;

У10 Производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;

У11 Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

знать:

31 Технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;

32 Классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;

33 Элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;

34 Классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;

35 Выбор электродвигателей и схем управления;

36 Устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;

37 Физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

38 Условия эксплуатации электрооборудования;

39 Действующую нормативно-техническую документацию по специальности;

310 Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;

311 Правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта;

312 Пути и средства повышения долговечности оборудования;

313 Технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

Ведущие педагогические технологии, используемые в целях формирования общих и профессиональных компетенций при реализации программы профессионального модуля – информационные, диалоговые, проблемно-развивающие.

Контроль формируемых знаний и умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций проводится в процессе текущего контроля, а также при проведении практических и лабораторных работ.

Промежуточная аттестация предусмотрена по:

МДК 01.01 в форме: дифференцированный зачет на 3 курсе 5 семестре

МДК 01.02 в форме: защита курсовой работы, экзамен на 3 курсе 6 семестре

МДК 01.03 в форме: экзамен на 4 курсе 7 семестре

МДК 01.04 в форме: экзамен на 4 курсе 7 семестре

МДК 01.05 в форме : дифференцированный зачет на 4 курсе 8 семестре

учебная практика в форме: дифференцированный зачет на 4 курсе 7 семестре

ПМ 01 в целом в форме: экзамен квалификационный на 4 курсе 8 семестре

2.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего 2583 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки 1458 часов;

самостоятельной работы обучающегося 729 час;

учебной практики – 288 часов;

производственной (по профилю специальности) практики – 108 часов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности ПМ 01 **Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.4	Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	2583
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	1458
в том числе:	
практических занятий	699
лабораторных занятий	20
контрольные работы	--
курсовая работа (проект)	20
Учебная практика	288
Производственная практика (по профилю специальности)	108
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	729
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовым проектом внеаудиторная самостоятельная работа: подготовка докладов, сообщений, рефератов составление опорных конспектов; составление глоссария терминов, плана ответа на вопрос подготовка к терминологическому диктанту; к практическим и лабораторным занятиям выполнение и оформление расчетных работ составление и оформление отчета по практике подготовка к промежуточной аттестации подготовка к экзамену квалификационному подготовка к защите курсовой работы (проекта) подготовка к защите отчета по практике	
Текущая и промежуточная аттестация в форме: МДК 01.01 в форме: дифференцированный зачет на 3 курсе 5 семестре МДК 01.02 в форме: защита курсовой работы, экзамен на 4 курсе 7 семестре МДК 01.03 в форме: экзамен на 4 курсе 7 семестре МДК 01.04 в форме: экзамен на 4 курсе 7 семестре МДК 01.05 в форме : дифференцированный зачет на 4 курсе 8 семестре учебная практика в форме: дифференцированный зачет на 4 курсе 7 семестре ПМ 01 в целом в форме: экзамен квалификационный на 4 курсе 8 семестре	

4.2. Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка			Самостоятельная работа		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			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	9	10
ПК 1.1 – 1.4	МДК 01.01 Электрические машины и аппараты	604	402	202		202			
	Введение		2						
	Раздел 1.1. Электрические машины переменного тока		124	64		52			
	Раздел 1.2. Электрические машины постоянного тока		44	24		27			
	Раздел 1.3. Трансформаторы		34	14		22			
	Раздел 1.4. Электрические аппараты		120	64		66			
	Раздел 1.5. Электрический привод		78	34		35			
	Дифференцированный зачет			2					
ПК 1.1 – 1.4	МДК.01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	528	352	144	20	176	20		
	Раздел 2.1. Организация технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования		36	18		18			
	Раздел 2.2. Монтаж, техническая		119	46		66			

	эксплуатация и обслуживание оборудования электрических сетей							
	Раздел 2.3. Монтаж, техническая эксплуатация и обслуживание ТП и РУ		52	22		24		
	Раздел 2.4. Техническая эксплуатация и обслуживание электрических машин		50	20		24		
	Раздел 2.5. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования		14	4		18		
	Раздел 2.6. Электроснабжение объектов		82	34		26		
	Курсовое проектирование				20		20	
ПК 1.1 – 1.4	МДК.01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование	573	383	188		190		
	Раздел 3.1. Осветительные электроустановки		25	52		44		
	Раздел 3.2 Электрооборудование металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков		26	24		25		
	Раздел 3.3. Электрооборудование электротехнологических установок		22	42		40		
	Раздел 3.4. Электрооборудование подъемно-транспортных установок		110	66		76		
	Раздел 3.5 Установки автономного питания		12	4		5		
ПК 1.1 – 1.4	МДК.01.04. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	287	191	101		96		
	Раздел 4.1. Техническое регулирование в электроэнергетике		14	4		8		
	Раздел 4.2. Организация и проведение испытаний		34	18		16		
	Раздел 4.3. Контроль надежности		118	68		60		

	электрического и электромеханического оборудования								
	Раздел 4.4. Современные средства и методы неразрушающего контроля состояния оборудования		25	11		12			
ПК 1.1 – 1.4	МДК.01.05. Основы автоматики	195	130	64	20	65			
	Раздел 5.1. Автоматизация производственных процессов		6						
	Раздел 5.2. Элементы автоматики и средства автоматизации		28	30		36			
	Раздел 5.3 Микропроцессорные средства обработки информации в системах автоматики		12	34	20	29			
	Учебная практика		288					288	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов		108						108
	Итого	2583	1854	699	20	729	20	288	108

4.3. Содержание профессионального модуля ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования (инвариант)

Наименование разделов ПМ, междисциплинарных курсов и тем			Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1			2	3	4
МДК 01.01 Электрические машины и аппараты					
2-ой семестр				66/ 68/ 65	
	1.	1.	<i>Введение.</i> Цели и задачи МДК.01.01, требования к компетенциям, назначение электрических машин и трансформаторов. Краткая история развития и создания электрических машин и аппаратов.	2	1
Раздел 1.1. Электрические машины переменного тока					
Тема 1.1.2 Общие вопросы теории бесколлекторных машин			Содержание	10	
	2.	1.	Классификация электрических машин. Электрические машины переменного тока. Электрические машины- электромеханические преобразователи энергии. Принцип преобразования механической энергии в электрическую и наоборот. Принцип обратимости электрических машин.	2	1
	3.	2.	Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока Упрощенные модели бесколлекторных машин, их конструктивное сходство. Электрические и магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин. Принцип действия синхронного генератора. Принцип действия асинхронного двигателя	2	1
	4.	3.	Принцип выполнения обмоток статора. Основные типы обмоток статора Устройство статора бесколлекторной машины. Основные понятия об обмотках статора. Электродвижущая сила катушечной группы. Магнитодвижущая сила обмоток статора.	2	1
	5.	4.	Основные типы обмоток статора Трехфазные двухслойные обмотки. Однослойные обмотки статора. Изоляция обмотки статора.	2	1
	6.	5.	Итоговое занятие по теме «Общие вопросы теории бесколлекторных машин»	2	2
			Практические занятия	4	
к.т.1.1					

	1.	1.	Расчет и выполнение развернутой схемы однослойной обмотки статоров машин переменного тока	2	2
	2.	2.	Расчет и выполнение развернутой схемы двухслойной обмотки статоров машин переменного тока	2	2
Тема 1.1.2. Асинхронные электродвигатели			Содержание	24	
	7.	1.	Режимы работы и устройство асинхронной машины Назначение и области применения, классификация, конструкция и принцип действия асинхронной машины.	2	1
	8.	2.	Магнитная цепь асинхронной машины Основные понятия. Магнитные потоки рассеяния асинхронного двигателя. Роль зубцов сердечника в наведении ЭДС и создании магнитного момента.	2	1
	9.	3.	Электромагнитный момент. Механическая и рабочие характеристики асинхронного двигателя Номинальный, максимальный и пусковой моменты. Критическое скольжение и перегрузочная способность. Двигательный и тормозной режимы. Формула Клосса. Упрощенный расчет механической характеристики АД по формуле Клосса.	2	1
	10.	4.	Потери и коэффициент полезного действия асинхронной машины Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на электромагнитный момент и механическую характеристику асинхронного двигателя.	2	1
	11.	5.	Пуск, реверсирование асинхронных двигателей (АД) Пуск в ход асинхронного двигателя с короткозамкнутым и с фазным ротором. Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей. Проблемы пуска АД. Пусковая диаграмма для АД с фазным ротором. Расчет пусковых резисторов в цепи статора. Реверсирование асинхронных двигателей.	2	1
	12.	6.	Торможение асинхронных двигателей (АД) Торможение АД противовключением. Динамическое и рекуперативное торможения АД.	2	1
	13.	7.	Короткозамкнутые асинхронные электродвигатели с улучшенными пусковыми характеристиками	2	1
	14.	8.	Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей регулирование скорости АД изменением сопротивления в цепи ротора, напряжения на статоре, частоты питающего напряжения, числа пар полюсов, включением резисторов и дросселей в цепь статора. Принцип регулирования экономичности АД. Импульсное регулирование координат ЭП.	2	1

к.т. 1.2

15.	9.	Однофазные и конденсаторные АД Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Механическая характеристика однофазного асинхронного двигателя. Пуск в ход однофазного двигателя. Работа трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме. Фазосмещающие элементы. Устройство и принцип действия конденсаторного асинхронного двигателя.	2	1
16.	10.	Асинхронные двигатели специального назначения Назначение и области применения асинхронных машин специального назначения. Типы асинхронных машин специального назначения и исполнения: асинхронные исполнительные двигатели, линейные асинхронные двигатели, асинхронные двигатели с внешним ротором; машины синхронной связи: сельсины, магнесины; вращающиеся трансформаторы Устройство, принцип работы, основные характеристики.	2	1
17.	11.	Нагревание и охлаждение электрических машин. Конструктивные формы исполнения электрических машин Режимы работы электрических машин. Способы охлаждения. Серии трехфазных асинхронных двигателей.	2	1
18.	12.	Итоговое занятие по теме «Асинхронные электродвигатели»	2	2
		Практические занятия	40	
3.	1.	Расчёт параметров асинхронного двигателя	2	2
4.	2.	Расчет и построение естественных и искусственных характеристик АД с КЗ ротором по схеме замещения	2	2
5.	3.	Расчет и построение естественных и искусственных характеристик АД с фазным ротором	2	2
6.	4.	Исследование характеристик трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки	2	2
7.	5.	Снятие и определение характеристик холостого хода $I_0=f(U)$, $P_0=f(U)$, $\cos\phi_0=f(U)$ трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2	2
8.	6.	Изучение способов пуска трехфазного асинхронного двигателя с кз ротором	2	2
9.	7.	Изучение способов пуска трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором	2	2
10.	8.	Расчёт пусковых сопротивлений для асинхронного двигателя	2	2
11.	9.	Исследование пуска трехфазного асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник	2	2
12.	10.	Изучение способов торможения трехфазного асинхронного двигателя	2	2
13.	11.	Опытное исследование торможения асинхронного электродвигателя противовключением	2	2
14.	12.	Исследование способов регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.	2	2
15.	13.	Изучение работы двухскоростного асинхронного двигателя.	2	2
16.	14.	Регулирование частоты вращения ротора изменением частоты тока в обмотке статора	2	2

	17.	15.	Исследование трехфазного асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах	2	2
	18.	16.	Исследование индукционного регулятора	2	2
	19.	17.	Исследование электромеханических и механических характеристик однофазного двухскоростного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	2	2
	20.	18.	Исследование регулировочных свойств трёхфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором в системах «генератор – двигатель», «тиристорный преобразователь – двигатель»	2	2
	21.	19.	Исследование характеристик АД с преобразователем частоты (ПЧ)	2	2
	22.	20.	Исследование характеристик АД с широтно-импульсным преобразователем (ШИП)	2	2
Тема 1.2.2. Синхронные электрические машины			Содержание	24	
	19.	1.	Синхронные машины Назначение и области применения синхронных машин. Типы синхронных машин: машины явнополюсные и неявнополюсные; их устройство и принцип действия.	2	1
	20.	2.	Способы возбуждения синхронных машин. Электромагнитное возбуждение, самовозбуждение, применение тиристорных возбудительных устройств, возбуждение синхронной машины постоянными магнитами	2	1
	21.	3.	Реакция якоря синхронной машины. Влияние вида нагрузки на характеристики синхронных машин	2	1
	22.	4.	Синхронные генераторы Гидрогенераторы и турбогенераторы: особенности конструктивного исполнения этих машин. Характеристики холостого хода, короткого замыкания, внешние и регулировочные. Явление самосинхронизации.	2	1
	23.	5.	Параллельная работа синхронных генераторов Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Синхронизирующая способность синхронных машин. Переходные процессы в синхронных генераторах	2	1
	24.	6.	Синхронные электродвигатели (СД) Назначение и области применения синхронных двигателей. Принцип работы и особенности конструкции синхронного двигателя.	2	1
	25.	7.	Способы пуска синхронного двигателя. Рабочие характеристики, влияние изменения тока, в обмотке возбуждения. Перегрузочная способность. Статические характеристики и режимы работы СД. U-образные характеристики. Пуск синхронных двигателей.	2	1
	26.	8.	Регулирование скорости и торможение синхронного двигателя	2	1
	27.	9.	Потери и КПД синхронных машин Основные и добавочные потери. Зависимость КПД синхронной машины от величины нагрузки и её характера. Графики зависимостей.	2	1
	28.	10.	Синхронные компенсаторы	2	1

к.т. 1.3			Назначение, области применения, особенности работы и конструкции синхронных компенсаторов.		
	29.	11.	Синхронные машины специального исполнения Назначение и области применения синхронных машин специального назначения и исполнения. Реактивный и гистерезисный двигатели. Шаговые двигатели, индукторные синхронные машины Устройство, принцип работы и основные характеристики этих машин.	2	1
	30.	12.	Итоговое занятие по теме «Синхронные электрические машины»	2	2
			Практические занятия	20	
	23.	1.	Исследование способов возбуждения синхронных машин	2	2
	24.	2.	Исследование конструкции трехфазного синхронного генератора	2	2
	25.	3.	Исследование характеристик трехфазного синхронного генератора	2	2
	26.	4.	Исследование трехфазного синхронного двигателя	2	2
	27.	5.	Исследование характеристик трехфазного синхронного двигателя	2	2
	28.	6.	Исследование параллельной работы с сетью трехфазного синхронного генератора	2	2
	29.	7.	Расчет параметров синхронных машин	2	2
	30.	8.	Построение практической диаграммы ЭДС синхронного генератора	2	2
	31.	9.	Расчет потерь и КПД синхронных машин	2	2
	32.	10.	Исследование синхронного реактивного конденсаторного двигателя	2	2
			Самостоятельная работа	52	
			оформление отчётов по лабораторным работам изучение отдельных тем вынесенных на самостоятельное рассмотрение изучение тем прослушанных на лекционных занятиях выполнение домашних контрольных работ подготовка к выполнению контрольных работ и тестов повторение разделов программы с целью подготовки к промежуточной аттестации подготовка сообщений, докладов, рефератов		2
Раздел 1.2. Электрические машины постоянного тока				71	
Тема 1.2.1. Общие вопросы теории коллекторных машин			Содержание	6	
	31.	1.	Машины постоянного тока: Назначение, области применения электрических машин постоянного тока Классификация, устройство электрических машин постоянного тока и конструкция их основных узлов. Принцип действия машины постоянного тока, роль коллектора. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока.	2	1
	32.	2.	Магнитная цепь машины постоянного тока Магнитная цепь машины постоянного тока. Влияние реакции якоря машины постоянного тока. Магнитное поле машины при нагрузке. Устранение вредного влияния реакции якоря. Способы	2	1

			возбуждения машин постоянного тока.		
	33.	3.	Коммутация в машинах постоянного тока Определение и сущность процесса коммутации, виды коммутации. Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Способы улучшения коммутации. Влияние на коммутацию типа обмоток, щеток и материала коллектора.	2	1
			Практические занятия	4	
	33.	1.	Изучение обмоток якоря машин постоянного тока	2	1
	34.	2.	Расчет и составление схемы соединений обмоток якоря машины постоянного тока	2	1
			Самостоятельная работа	13	
			оформление отчётов по лабораторным работам изучение отдельных тем вынесенных на самостоятельное рассмотрение изучение тем прослушанных на лекционных занятиях выполнение домашних контрольных работ подготовка к выполнению контрольных работ и тестов повторение разделов программы с целью подготовки к промежуточной аттестации подготовка сообщений, докладов, рефератов		2
3-ий семестр					
			МДК 01.01 Электрические машины и аппараты	34/ 34/ 36	
Тема 1.2.2 Принцип работы и устройство электрических машин постоянного тока			Содержание	14	
	1.	1.	Генераторы постоянного тока Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения, их устройство и принцип действия. Условия самовозбуждения. Характеристики генераторов с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением, эксплуатационные требования, перспективы развития. Параллельная работа генераторов. Уравнение ЭДС и моментов для генератора.	2	1
	2.	2.	Двигатели постоянного тока (ДПТ) Области применения двигателей постоянного тока. Конструкция, технические характеристики и принцип действия двигателей постоянного тока. Уравнения ЭДС и моментов для двигателя постоянного тока. Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ), основные схемы включения ДПТ. Электромеханическая и механическая характеристики ДПТ при различных способах возбуждения. Основные соотношения параметров для ДПТ. Расчет и построение механических характеристик ДПТ. Относительные величины. Характеристики ДПТ в относительных единицах.	2	1
	3.	3.	Виды потерь энергии в машинах постоянного тока	2	1

к.т. 1.4

		Виды потерь в машинах постоянного тока, их зависимость от нагрузки и КПД. Методы определения КПД машин постоянного тока.		
4.	4.	Способы регулирования скорости ДПТ Регулирование скорости ДПТ изменением напряжения, сопротивления цепи якоря и изменением потока возбуждения. Расчет регулировочных резисторов. Импульсное регулирование.	2	1
5.	5.	Пуск двигателя в ход. Пусковая диаграмма ДПТ Изменение тока при пуске. Графоаналитический метод расчета пускового резистора. Динамическое торможение. Торможение противовключением. Выбор пусковых резисторов.	2	1
6.	6.	Машины постоянного тока специального назначения и исполнения Типы машин постоянного тока специального назначения и исполнения: высокомоментные и вентильные двигатели постоянного тока, малоинерционные двигатели, тахогенераторы, электромашинные усилители. Назначение, области применения, устройство, принцип работы машин постоянного тока специального назначения и исполнения.	2	1
7.	7.	Итоговое занятие по разделу 1.2 Электрические машины постоянного тока	2	2
		Практические занятия	20	
1.	1.	Определение КПД машины постоянного тока	2	2
2.	2.	Расчет и построение естественных и искусственных характеристик ДПТ независимого возбуждения	2	2
3.	3.	Исследование характеристик генератора постоянного тока независимого возбуждения	2	2
4.	4.	Исследование характеристик генератора постоянного тока параллельного возбуждения	2	2
5.	5.	Исследование электромеханических и механических характеристик электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	2	2
6.	6.	Исследование электромеханических и механических характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2	2
7.	7.	Исследование электромеханических и механических характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	2	2
8.	8.	Исследование электромеханических и механических характеристик двигателя постоянного тока смешанного возбуждения	2	2
9.	9.	Исследование регулировочных свойств электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе «генератор – двигатель», «тиристорный преобразователь – двигатель»	2	2
10.	10.	Исследование универсального коллекторного двигателя (УКД)	2	2
		Самостоятельная работа	14	
		оформление отчётов по лабораторным работам изучение отдельных тем вынесенных на самостоятельное рассмотрение изучение тем прослушанных на лекционных занятиях		2

		выполнение домашних контрольных работ подготовка к выполнению контрольных работ и тестов повторение разделов программы с целью подготовки к промежуточной аттестации		
Раздел 1.3. Трансформаторы			56	
Тема 1.3.1. Устройство и рабочий процесс трансформаторов		Содержание	20	
	8.	1. Устройство и рабочий процесс однофазного трансформатора Назначение, области применения, устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов.	2	1
	9.	2. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора. Уравнения напряжений, электродвижущих, магнитодвижущих сил и токов.	2	1
	10.	3. Трансформирование трехфазного тока Схемы и основные группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов. Влияние схемы соединения обмоток на работу трехфазных трансформаторов в режиме холостого хода.	2	1
	11.	4. Потери и коэффициент полезного действия. Регулирование напряжения трансформаторов.	2	1
	12.	5. Параллельная работа трансформаторов Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами. Безопасные правила эксплуатации.	2	1
	13.	6. Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы Достоинства и недостатки автотрансформаторов. Устройство, особенности рабочего процесса автотрансформаторов	2	1
	14.	7. Переходные процессы в трансформаторах Переходные процессы при включении и при внезапном коротком замыкании трансформаторов. Перенапряжения в трансформаторах и защита от перенапряжений	2	1
	15.	8. Специальные трансформаторы Назначение и области применения специальных трансформаторов. Конструктивные особенности и принцип действия Трансформаторы с плавным регулированием вторичного напряжения, сварочные трансформаторы, трансформаторы, применяемые в высокочастотных цепях. Измерительные трансформаторы.	2	1
	16.	9. Охлаждение трансформаторов Естественное масляное охлаждение. Масляное охлаждение с дутьем. Масляное охлаждение с дутьем и принудительной циркуляцией масла. Масляно-водяное охлаждение.	2	1
к.т. 1.5	17.	10. Итоговое занятие по теме «Устройство и рабочий процесс трансформаторов»	2	2
		Практические занятия	14	
	11.	1. Расчет параметров трансформатора	2	2

	12.	2.	Исследование характеристик силового трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания	2	2
	13.	3.	Исследование характеристик трансформатора и автотрансформатора	2	2
	14.	4.	Определение групп соединений обмоток трансформатора	2	2
	15.	5.	Расчет потерь трансформатора	2	2
	16.	6.	Исследование параллельной работы трансформаторов	2	2
	17.	7.	Исследование способов регулирования напряжения трансформаторов	2	2
			Самостоятельная работа	22	
			оформление отчётов по лабораторным работам изучение отдельных тем вынесенных на самостоятельное рассмотрение изучение тем прослушанных на лекционных занятиях выполнение домашних контрольных работ подготовка к выполнению письменных и устных опросов, тестов повторение разделов программы с целью подготовки к промежуточной аттестации		2
4-ый семестр				42/52/ 54	
Раздел 1.4. Электрические аппараты			МДК 01.01 Электрические машины и аппараты	186	
Тема 1.4.1. Основы теории электрических аппаратов			Содержание	18	
	1.	1.	Общие сведения об электрических аппаратах. Определение «электрический аппарат». Классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.	2	1
	2.	2.	Тепловые процессы в электрических и магнитных цепях Потери в проводниках с током в электрических и магнитных цепях. Режимы работы проводников: Длительный режим (ДР), кратковременный (КР), повторно-кратковременный (ПКР). Характеристика ПВ (продолжительность включения). Нагрев и охлаждение проводника во времени. Уравнение теплового баланса. Нагрев и охлаждение при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании. Нагрев изолированных проводников. Нагрев катушек. Допустимая температура нагрева различных частей электрических аппаратов	2	1
	3.	3.	Электродинамические взаимодействия в электрических аппаратах Основные понятия. Электродинамические силы между параллельными проводниками, взаимно перпендикулярными проводниками, в кольцевом витке и между кольцевыми витками. Электродинамические силы в проводниках переменного сечения. Силы взаимодействия между проводником и ферромагнитной массой. Электродинамические силы при переменном токе. Механический резонанс.	2	1
	4.	4.	Электромагнитные взаимодействия в электрических аппаратах	2	1

к.т. 1.6

		Основные понятия. Классификация электромагнитных механизмов. Определение энергии и индуктивности магнитного поля; работа, производимая якорем при перемещении. Тяговые усилия и тяговые моменты электромагнитов. Особенности электромагнитов переменного тока. Дребезг якоря и способы его устранения. Катушки электромагнитов. Механические характеристики аппарата. Статические и динамические тяговые характеристики электромагнитов. Замедление и ускорение действия электромагнита. Поляризованные электромагнитные системы.		
5.	5.	Процессы коммутации в электрических аппаратах Физические явления в электрических контактах. Поверхность соприкосновения. Типы контактов. Переходное сопротивление. Режимы работы контактов	2	1
6.	6.	Конструкции контактов Основные конструкции контактных соединений. Параметры контактных соединений. Износ контактов при замыкании и размыкании. Дребезг контактов. Способы компенсации электродинамических усилий в контактах. Материалы для контактных соединений.	2	1
7.	7.	Образование электрической дуги в коммутационных аппаратах Основные законы коммутации электрических цепей. Процессы в дуговом промежутке. Вольтамперные характеристики электрической дуги. Условие гашения электрической дуги постоянного тока. Особенности горения и гашения электрической дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности дугового промежутка.	2	1
8.	8.	Способы гашения электрической дуги. Гашение дуги в продольных щелях. Пламя дуги и борьба с ним. Газодинамические явления в закрытых дугогасительных камерах. Способы гашения электрической дуги: высоким давлением; в масле, в элегазе, воздушным дутьем, в вакууме, в дугогасительной решетке. Способы создания магнитного поля дугогашения. Магнитное гашение. Бездуговая коммутация цепей переменного и постоянного тока.	2	1
9.	9.	Итоговое занятие по теме «Основы теории электрических аппаратов»	2	2
		Практические занятия	12	
1.	1.	Исследование процесса нагревания катушек электрических аппаратов	2	2
2.	2.	Изучение электродинамических взаимодействий в электрических аппаратах	2	2
3.	3.	Исследование характеристик электромагнитов. Снятие данных для построения тяговой характеристики электрического аппарата	2	2
4.	4.	Изучение контактных систем электрических аппаратов.	2	2
5.	5.	Построение времятоковой характеристики зависимости сопротивления от контактного нажатия и материала контакта	2	2
6.	6.	Изучение способов гашения электрической дуги и конструкций дугогасительных устройств	2	2

Тема 1.4.2. Электрические аппараты низкого напряжения		Содержание	24	
	10.	1. Электрические аппараты низкого напряжения Основные понятия. Функциональное назначение аппаратов управления, защиты и автоматики; аппаратов распределительных устройств. Классификация аппаратов управления, защиты и автоматики: резисторы, контроллеры, выключатели, контакторы электромагнитные, командоаппараты, магнитные пускатели, реле. Классификация аппаратов распределительных устройств: автоматические выключатели и низковольтные предохранители.	2	1
	11.	2. Резисторы, реостаты. Предохранители плавкие низковольтные Назначение, принцип действия, виды резисторов, основные конструктивные элементы. Назначение, принцип действия, основные конструктивные элементы; виды предохранителей, особенности конструкций Условное графическое обозначение (УГО) на электрических схемах.	2	1
	12.	3. Выключатели автоматические и неавтоматические Назначение, принцип действия, основные конструктивные узлы; назначение и работа основных узлов автоматического выключателя. Неавтоматические выключатели: кнопочные, универсальные, путевые, конечные, командоконтроллеры. Назначение, принцип действия, основные конструктивные элементы. Условное графическое обозначение (УГО) на электрических схемах.	2	1
	13.	4. Контакторы электромагнитные Контакторы переменного тока, контакторы с бездуговой коммутацией. Назначение, принцип действия, основные конструктивные элементы. Пускатели магнитные. Назначение, принцип действия, основные узлы пускателей магнитных. Виды магнитных пускателей. Основные параметры. Режимы работы. Условное графическое обозначение (УГО) на электрических схемах.	2	1
	14.	5. Электромеханические реле Классификация (электромагнитные реле управления; реле тока, напряжения, времени, промежуточные; реле с замедлением, реле защиты энергосистем; поляризованные реле; индукционные, реле на герконах). Применение реле в схемах управления, защиты и автоматики. Условное графическое обозначение (УГО) на электрических схемах.	2	1
	15.	6. Аппараты тепловой и температурной защиты. Применение реле в схемах управления, защиты и автоматики. Условное графическое обозначение (УГО) на электрических схемах.	2	1
	16.	7. Бесконтактные электрические аппараты Назначение и область применения бесконтактных электрических аппаратов. Классификация, устройство, принцип действия, основные технические характеристики, конструкции бесконтактных электрических аппаратов, схемы их включения. Физические явления в бесконтактных аппаратах.	2	1
	17.	8. Электронные ключи. Усилители мощности	2	1

к.т. 1.7

		Электронные ключи на транзисторах, тиристорах, симисторах. Предварительные усилители мощности в электронных аппаратах		
18.	9.	Электронные реле Электронные реле напряжения, тока, времени. Назначение и область применения. Основные технические характеристики.	2	1
19.	10.	Датчики и преобразователи	2	1
20.	11.	Электронные устройства на базе логических элементов Цифровые методы передачи информации. Основные логические элементы. Основные правила решения логических задач	2	1
21.	12.	Итоговое занятие по теме «Электрические аппараты низкого напряжения»	2	1
		Практический занятия	40	
7.	1.	Изучение конструкции выключателей неавтоматических	2	2
8.	2.	Расчет и исследование работы блока резисторов	2	2
9.	3.	Сборка и исследование работы блока резисторов	2	
10.	4.	Изучение конструкции и принципа действия плавких предохранителей	2	2
11.	5.	Изучение характеристик предохранителей. Снятие данных для построения времятоковой характеристики	2	2
12.	6.	Изучение конструкции и принципа действия коммутационных неавтоматических аппаратов	2	2
13.	7.	Изучение конструкции автоматического выключателя	2	2
14.	8.	Расчет и выбор автоматических выключателей	2	2
15.	9.	Исследование работы тепловой и максимальной защиты в комбинированном автоматическом выключателе	2	2
16.	10.	Изучение конструкции и принципа действия контакторов постоянного и переменного тока	2	2
17.	11.	Изучение конструкции реле времени	2	2
18.	12.	Изучение конструкций промежуточного, указательного реле		
19.	13.	Исследование и регулирование параметров теплового реле.	2	2
20.	14.	Исследование параметров электромагнитного реле тока	2	2
21.	15.	Исследование параметров электронного реле напряжения	2	2
22.	16.	Разработка схем защиты, управления, сигнализации		
23.	17.	Основные методы решения логических задач	2	2
24.	18.	Решение логической задачи управления электродвигателем на программируемом реле Овен ПР200	2	2
25.	19.	Решение логической задачи управления освещением на программируемом реле ONI	2	2
26.	20.	Решение логической задачи управления освещением на программируемом реле SimensLogo	2	2
		Самостоятельная работа	54	
		Подготовка докладов, сообщений		

		Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК Подготовка к терминологическому диктанту Подготовка к практическим и лабораторным занятиям Выполнение расчетов по индивидуальному заданию Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям			
5-ый семестр			58/ 48/ 47		
к.т. 1.8	Тема 1.4.3. Электрические аппараты высокого напряжения		Содержание	14	
	1.	1.	Короткозамыкатели, разъединители, отделители Назначение, области применения, устройство, принцип работы, основные технические характеристики и основные элементы конструкции. Условное графическое обозначение (УГО) на электрических схемах.	2	1
	2.	2.	Высоковольтные выключатели. Масляные выключатели: маломасляные, баковые Назначение. Конструкции высоковольтных выключателей в зависимости от способа гашения дуги. Основные технические характеристики выключателей. Условное графическое обозначение (УГО) на электрических схемах. Устройство, принцип работы масляных выключателей. Достоинства, недостатки.	2	1
	3.	3.	Высоковольтные элегазовые и вакуумные выключатели. Устройство, принцип работы. Достоинства, недостатки.	2	1
	4.	4.	Токоограничивающие реакторы Назначение, области применения, устройство, принцип работы, основные технические характеристики и основные элементы конструкции. Условное графическое обозначение (УГО) на электрических схемах.	2	1
	5.	5.	Разрядники вентильные, трубчатые, магнитовентильные, постоянного тока. Назначение, особенности конструкций.	2	1
	6.	6.	Трансформаторы тока и напряжения Назначение, устройство, принцип действия. Основные параметры.	2	1
	7.	7.	Итоговое занятие по теме 1.4.3. «Электрические аппараты высокого напряжения»	2	2
			Практические занятия	12	
	1.	1.	Изучение конструкции и принципа действия разъединителей, короткозамыкателей и отделителей.	2	2
	2.	2.	Изучение конструкции и принципа действия масляных силовых выключателей	2	2
	3.	3.	Изучение конструкции и принципа действия воздушных выключателей	2	2
	4.	4.	Изучение конструкции и принципа действия реакторов токоограничивающих. Расчет и выбор реакторов токоограничивающих.	2	2
	5.	5.	Изучение конструкции и принципа действия разрядников. Выбор разрядников.	2	2

	6.	6.	Изучение конструкции и принципа действия измерительных трансформаторов тока и напряжения. Выбор, подключение в цепь.	2	2
			Самостоятельная работа	12	
			Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК Подготовка к терминологическому диктанту Подготовка к практическим и лабораторным занятиям Выполнение расчетов по индивидуальному заданию Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям		2
Раздел 1.5. Электрический привод			МДК 01.01 Электрические машины и аппараты	113	
Тема 1.5.1. Механика электропривода			Содержание	6	
	8.	1.	Роль и место электропривода (ЭП) в производственном процессе и быту. Определения и понятия. Назначение и классификация ЭП. Структурная схема ЭП	2	1
	9.	2.	Механическая часть электропривода (ЭП). Возможные направления передачи механической мощности в ЭП. Динамический момент и силы сопротивления. Момент инерции тела относительно оси вращения. Активные и реактивные моменты. Основное уравнение движения ЭП.	2	1
	10.	3.	Приведение движения элементов электропривода к одной оси вращения Масса, инерция, момент инерции. Операция приведения. Приведение статических моментов и моментов инерции к валу ЭД. Приведенный маховый момент.	2	1
			Практические занятия	8	
	7.	1.	Расчетные схемы механической части электропривода	2	2
	8.	2.	Расчет нагрузок на валу двигателя в статическом и динамическом режимах	2	2
	9.	3.	Исследование систем стабилизации скорости	2	2
	10.	4.	Исследование нагрузочных диаграмм двигателя	2	2
			Содержание	10	
Тема 1.5.2. Энергетика электропривода	11.	1.	Потери мощности и энергии в электроприводе Переходные режимы ЭП. Энергетические показатели ЭП. Потери энергии при пуске, реверсе и торможении ЭД. Влияние нагрузки на потери, коэффициент полезного действия и мощности ЭП. Способы снижения потерь энергии в ЭП в переходных режимах.	2	1
	12.	2.	Переходные процессы в электроприводе Переходные процессы в системе «преобразователь-двигатель». Особенности переходных процессов в АД и их нормирование. Определение времени пуска и торможения ЭД. Уравнение переходного процесса. Постоянная времени. Методы расчета переходного процесса. Расчет переходного процесса с помощью ЭВМ. Способы снижения потерь электроэнергии в переходных процессах	2	1

	13.	3.	Выбор и проверка электродвигателей: Факторы, определяющие систему электропривода. Выбор электродвигателя по роду тока, способу возбуждений, напряжению, степени защиты от влияния внешней среды и др. Уравнения нагревания и охлаждения. Классы нагревостойкости изоляции. Длительный, повторно-кратковременный и кратковременный режим работы; нагрузочная диаграмма, выбор мощности электродвигателя. Проверка на перегрузочную способность	2	1
	14.	4.	Регулирование координат электропривода Регулирование скорости. Регулирование момента и тока. Регулирование положения. Структуры электропривода, применяемые при регулировании координат	2	1
	15.	5.	Итоговое занятие по темам «Механика электропривода», «Энергетика электропривода»	2	2
			Практические занятия	10	
	11.	1.	Энергосбережение средствами электропривода	2	2
	12.	2.	Расчет потерь и КПД мощности	2	2
	13.	3.	Расчет мощности и выбор двигателей	2	2
	14.	4.	Выбор и проверка двигателей по нагреву прямым методом	2	2
	15.	5.	Выбор и проверка двигателей по нагреву косвенным методом.	2	2
			Содержание	28	
<i>Тема 1.5.3. Схемы управления электропривода</i>	16.	1.	Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе Аппараты максимальной токовой защиты. Нулевая защита. Тепловая защита. Минимальная токовая защита. Специальные виды защит. Электрические блокировки в схемах электропривода. Сигнализация в схемах управления электропривода.	2	1
	17.	2.	Схемы включения и статические характеристики двигателей постоянного тока Электропривод с двигателями постоянного тока независимого, последовательного и смешанного возбуждения, с двигателями с возбуждением от постоянных магнитов. Уравнения для статических характеристик двигателя. Механическая характеристика. Энергетические режимы работы. Типовые схемы управления пуском, реверсом и торможением ДПТ в функциях времени, скорости (ЭДС), тока.	2	1
	18.	3.	Регулирование скорости двигателей постоянного тока. Торможение электропривода с двигателями постоянного тока Регулирование скорости двигателя постоянного тока с помощью резисторов в цепи якоря. Регулирование скорости ДПТ изменением магнитного потока. Регулирование скорости ДПТ в схеме с шунтированием якоря. Импульсное регулирование скорости. Регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе	2	1
	19.	4.	Статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя	2	1
	20.	5.	Регулирование скорости асинхронного двигателя Торможение электропривода с асинхронными двигателями Включение добавочных резисторов в цепь статора, в цепь ротора. Расчет регулировочных	2	1

к.т.1.7

		резисторов. Регулирование координат электропривода с АД изменением напряжения. Регулирование скорости изменением частоты питающего напряжения, изменением числа пар полюсов. Каскадные схемы включения АД.		
21.	6.	Электропривод с однофазным асинхронным двигателем		
22.	7.	Типовые узлы и схемы управления электроприводов с асинхронными двигателями Типовые схемы управления пуском, реверсом, торможением АД с короткозамкнутым ротором, фазным ротором в функции времени, скорости. Управление двухскоростным асинхронным двигателем	2	1
23.	8.	Схема включения, статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя Применение электроприводов с синхронными двигателями. Статические характеристики. Генераторный, двигательный режимы. Способы пуска синхронных двигателей	2	1
24.	9.	Регулирование скорости и торможение привода с синхронным электродвигателем Динамическое торможение, торможение противовключением СД. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности. Электропривод с вентильным двигателем, шаговым двигателем	2	1
25.	10.	Типовые узлы и схемы управления электроприводов с синхронными двигателями Управление возбуждением СД при синхронизации с сетью. Типовые схемы управления возбуждением СД в функции скорости, тока.	2	1
26.	11.	Схемы замкнутых структур электропривода Принцип компенсации, принцип отклонения. Схема электропривода с общим усилителем. Схема с подчиненным регулированием координат.	2	1
27.	12.	Аналоговые элементы и устройства управления электропривода	2	1
28.	13.	Дискретные элементы и устройства управления электропривода	2	1
29.	14.	Итоговое занятие по разделу «Электрический привод»	2	2
		Практические занятия	16	
16.	1.	Чтение схем защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе	2	2
17.	2.	Выбор элементов схемы управления электропривода. Составление спецификации.	2	2
18.	3.	Изучение электромагнитных муфт и тормозных устройств	2	2
19.	4.	Расчет и выбор регулировочных резисторов в цепи якоря	2	2
20.	5.	Исследование работы схемы управления двухскоростным асинхронным двигателем	2	2
21.	6.	Сборка схемы управления асинхронным двигателем с пуском в две ступени и динамическим торможением в функции времени	2	2
22.	7.	Исследование работы схемы управления асинхронным двигателем с пуском в две ступени и динамическим торможением в функции времени	2	2
23.	8.	Изучение типовых схем управления возбуждением синхронного двигателя	2	2
24.		Дифференцированный зачет	2	
		Самостоятельная работа	35	2

		Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление плана ответа на контрольные вопросы Подготовка к письменному и устному опросам Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений Выполнение расчетов по индивидуальному заданию Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям		
МДК.01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования			208/14 4/176	
3-ий семестр			18/18/ 18	
Раздел 2.1. Организация технической эксплуатации, обслуживания и монтажа электрического и электромеханического оборудования			54	
<i>Тема 2.1.1. Общие вопросы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования</i>		Содержание	18	
	1.	1. Законодательная база электроэнергетики Федеральные законы РФ, Постановления Правительства РФ, Государственные стандарты РФ (ГОСТ Р) Основные нормативные документы, применяющиеся в отрасли: Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (МПОТ ЭЭ; ПТБ), Строительные нормы и правила (СНиП; СП), Инструкции, Технические регламенты и т.п.	2	1
	2.	2. Электротехнический персонал, группы по электробезопасности Обязанности, ответственность потребителей за выполнением «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП). Требования к персоналу и его подготовка.	2	1
	3.	3. Основные понятия и определения ПУЭ Классификация помещений и электроустановок в соответствии с ПУЭ.	2	1
	4.	4. Электрические схемы		
	5.	5. Конструктивное исполнение электрооборудования. Выбор способа защиты от воздействия окружающей среды. Климатическое исполнение, категории размещения оборудования. Классы электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током. Характеристика степеней защиты персонала и электрооборудования. Условные обозначения степеней защиты оболочек электрического оборудования.		
	6.	6. Общие сведения о монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте электрического и электромеханического оборудования. Организация обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования;	2	1

к.т. 2.1

		виды технического обслуживания, основные нормативные документы. Управление электромонтажными, пусконаладочными работами, работами по эксплуатации и ремонту электрического и электромеханического оборудования. Значение выполнения правил техники безопасности при выполнении работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрооборудования.		
7.	7.	Система и классификация ремонтов. Планово-предупредительная система обслуживания и ремонта электрооборудования. Виды ремонтов и их характеристики. Классификация ремонтов.	2	1
8.	8.	Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования Виды и причины повреждения электрооборудования. Механический, электрический, моральный износ.	2	1
9.	9.	Организация планово предупредительных ремонтов	2	1
10.	10.	Материалы и изделия для электромонтажных работ. Инструмент, приспособления и механизмы, применяемые при электромонтажных работах Конструкционные материалы и трубы; провода, шнуры и электрические кабели; электроизоляционные материалы и изделия; монтажные и электроустановочные изделия. Виды, характеристики, маркировка.	2	1
11.	11.	Итоговое занятие по теме «Общие вопросы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования»	2	2
		Практические занятия	18	
1.	1.	Работа с ПУЭ	2	2
2.	2.	Работа с ПТЭЭП	2	2
3.	3.	Условно-графические и буквенные обозначения в электрических схемах	2	2
4.	4.	Чтение электрических схем		
5.	5.	Выполнение электрических схем		
6.	6.	Расчет ремонтного цикла и межремонтного периода	2	2
7.	7.	Изучение устройства и принципа действия инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при электромонтажных работах: механизмы для пробивных работ, сверлильные машины, строительно – монтажный пистолет, ударная колонка, пиротехническая оправка	2	2
8.	8.	Изучение устройства и принципа действия инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при электромонтажных работах: механизмы для крепежных работ	2	2
9.	9.	Изучение устройства и принципа действия инструментов для соединения и оконцевания проводов и кабелей.	2	2
		Самостоятельная работа	18	
		Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК Составление плана ответа на заранее заданный вопрос		2

		Подготовка к терминологическому диктанту Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, норм и т.п. Выполнение расчетов по индивидуальному заданию		
		4-ый семестр	24/26/ 25	
Раздел 2.2. Монтаж, техническая эксплуатация и обслуживание оборудования электрических сетей			185	
Тема 2.2.1 Монтаж и эксплуатация электрических сетей до 1кВ и осветительных электроустановок		Содержание	24	
	1.	1. Проводники. Виды, конструкция, маркировка, основные характеристики. Провода, шнуры, кабели. Допустимые токовые нагрузки	2	1
	2.	2. Канализация электроэнергии. Электропроводки Электропроводка: определение, классификация, виды и способы прокладки. Требования ПУЭ.	2	1
	3.	3. Чтение чертежей и электрических схем электропроводок Условно-графические и буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах. Планы электропроводок жилых помещений. Электрические принципиальные, однолинейные электропроводок. Монтажные схемы.	2	1
	4.	4. Потеря напряжения в электрических сетях до 1 кВ. Выбор марки и площади сечения проводников: требования, методы, условия		
	5.	5. Защита линий электроснабжения низкого напряжения требования ПУЭ, аппараты защиты, условия выбора АЗ	2	1
	6.	6. Подготовительные и заготовительные работы перед электромонтажом. Разметка трасс электропроводки и мест установки электроустановочных изделий и крепежных деталей, пробивные работы, крепежные работы	2	1
	7.	7. Технология монтажа открытой и скрытой электропроводок Выбор вида электропроводки, выбор проводов и кабелей и способа их прокладки. Технология монтажа отдельных видов электропроводок		
	8.	8. Техническая эксплуатация и ремонт электропроводок и оборудования осветительных сетей. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт электрического оборудования осветительных сетей. Контроль состояния внутренней, наружной электропроводок, вводов и ответвлений. Контроль электрических нагрузок. Контроль напряжения сети.	2	1
	9.	9. Состав и организация труда по монтажу устройств вторичной коммутации Техническая документация на монтаж устройств вторичной коммутации. Монтаж щитов, панелей. Монтаж приборов, аппаратов и деталей оформления щитов	2	1
	10.	10. Технология монтажа электропроводок вторичных цепей. Способы прокладки вторичных электропроводок предусмотренные строительными нормами и	2	1

к.т. 2.4

		правилами		
11.	11.	Техническая эксплуатация и обслуживание электрооборудования силовых и вторичных цепей	2	1
12.	12.	Итоговое занятие по теме «Монтаж и эксплуатация электрических сетей до 1кВ и осветительных электроустановок»	2	2
		Практические занятия	26	
1.	1.	Чтение схем электрических сетей жилых и общественных зданий	2	2
2.	2.	Составление схем квартирной электропроводки	2	2
3.	3.	Расчет нагрузок по узлам питания. Выбор распределительных устройств. Составление технологической карты установки РУ.	2	2
4.	4.	Выбор марки и сечения проводников по их допустимому нагреву электрическим током. Составление технологической карты монтажа выбранного проводника.	2	2
5.	5.	Расчет сетей по потере напряжения. Выбор марки и сечения проводников по допустимой потере напряжения	2	2
6.	6.	Подключение и исследование работы осветительной установки	2	2
7.	7.	Изучение способов соединения и оконцевания проводников: опрессовка, сварка газовая и электрическая, термитная сварка, пайка, соединение сжимами, присоединение к зажимам, контроль качества контактных соединений	2	2
8.	8.	Составление технологической карты монтажа осветительной электропроводки	2	2
9.	9.	Построение схем защиты сетей освещения	2	2
10.	10.	Составление монтажной схемы цепи автоматического управления электродвигателем	2	2
11.	11.	Диагностика и определение ресурса электрооборудования вторичных цепей	2	2
12.	12.	Ремонт электрооборудования вторичных цепей	2	2
13.	13.	Наладка электрооборудования вторичных цепей	2	2
		Самостоятельная работа	25	
		Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к терминологическому диктанту Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, норм и т.п. Чтение электрических принципиальных и монтажных схем Выполнение расчетов по индивидуальному заданию		2
5-ый семестр			39/8/ 29	
Тема 2.2.2.		Содержание	14	

Электробезопасность при эксплуатации электроустановок	1.	1.	Краткая характеристика производственного травматизма. Действие электрического тока на тело человека. Виды действия электрического тока. Виды поражения электрическим током. Виды электротравм. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током.	2	1
	2.	2.	Обеспечение безопасных условий труда при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения. Организационные мероприятия. Организация работ по наряду. Подготовка рабочего места бригады по наряду-допуску. Первичный допуск бригады к работе по наряду-допуску. Осуществление надзора при проведении работ, изменение в составе бригады. Осуществление переводов на другое рабочее место, оформление перерывов в работе и повторный инструктаж. Окончание работы, сдача–приемка рабочего места. Закрытие наряда	2	1
	3.	3.	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках со снятием напряжения. Производство оперативных переключений, вывешивание запрещающих плакатов. Проверка отсутствия напряжения. Установка заземлений - общие положения. Вывешивание указательных плакатов. Включение электроустановки после полного окончания работ	2	1
	4.	4.	Средства защиты от поражения электрическим током Групповые, индивидуальные, стационарные, переносные, основные, дополнительные. Их характеристика, основные требования, предъявляемые к средствам защиты.	2	1
	5.	5.	Требования ПУЭ в отношении защиты людей от поражения электрическим током Значение заземления нейтрали для обеспечения электробезопасности. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Прямое прикосновение, косвенное прикосновение	2	1
	6.	6.	Типы систем заземления. Система TN. Система TT. Система IT	2	1
	7.	7.	Итоговое занятие по теме «Электробезопасность при эксплуатации электроустановок»	2	2
			Практические занятия	2	
	1.	1.	Оформление наряда-допуска	2	2
			Самостоятельная работа	8	2
		Составление опорных конспектов по темам, разделам Изучение плакатов по электробезопасности Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК Подготовка к терминологическому диктанту			
Тема 2.2.3 Монтаж и эксплуатация заземляющих устройств			Содержание	12	
	8.	1.	Общие требования, предъявляемые к защитному заземлению и защитному занулению Область применения защитного заземления и защитного зануления. Электроустановки и их части, подлежащие защитному заземлению и защитному занулению. Защитное заземление и	2	1

к.т. 2.3			защитное зануление электроустановок во взрывоопасных зонах. Виды заземляющих устройств и требования, предъявляемые к ним. Требования ПУЭ к сопротивлению заземляющего устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной и эффективно заземленной нейтралью. Требования ПУЭ к сопротивлению заземляющего устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью.		
	9.	2.	Виды заземлителей: искусственные и естественные заземлители, выносные и контурные заземления. Наименьшие допускаемые размеры заземлителей. Наименьшие допускаемые размеры заземляющих и нулевых рабочих проводников.	2	1
	10.	3.	Монтаж заземляющих устройств Наружный контур заземления. Внутренний контур заземления. Требование ПУЭ к заземлению электроустановок. Конструктивное исполнение и монтаж заземляющих и нулевых защитных проводников. Соединения и присоединения заземляющих и нулевых защитных проводников. Подсоединение молниеотводов к заземлителям.	2	1
	11.	4.	Меры по снижению удельного сопротивления грунта в северных регионах	2	1
	12.	5.	Эксплуатация заземляющих устройств Требования ПТЭЭП к эксплуатации заземляющих устройств. Нормы проверки, контроля и сдачи в эксплуатацию заземляющих устройств. Проверка состояния заземляющих устройств и пробивных предохранителей. Измерение напряжения прикосновения. Измерение сопротивлений растеканию тока с заземляющих устройств и цепи фаза—нулевой защитный проводник.	2	1
	13.	6.	Итоговое занятие по теме «Монтаж и эксплуатация заземляющих устройств»	2	2
			Практические занятия	2	
	2.	1.	Расчет контура защитного заземления	2	2
			Самостоятельная работа	8	
			Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к терминологическому диктанту Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, норм и т.п.		2
Тема 2.2.4. Монтаж и эксплуатация электрических сетей напряжением выше 1000В			Содержание	13	
	14.	1.	Кабельные линии (КЛ) Основные сведения о кабельных линиях, виды прокладки КЛ, требования нормативных документов	2	1
	15.	2.	Конструктивные элементы КЛ. Основной порядок монтажа КЛ. Техническая эксплуатация и обслуживание кабельных линий Ремонт кабельных линий. Техника безопасности при проведении монтажных, эксплуатационных и ремонтных работ	2	1

	16.	3.	Технология монтажа и ремонта соединительных и концевых муфт Технология разделки концов кабеля. Виды соединительных и концевых муфт, особенности монтажа.	2	1
	17.	4.	Техническое обслуживание кабельных линий Обходы, осмотры кабельных линий. Технический надзор за работами, выполняемыми на кабельной линии.	2	1
	18.	5.	Определение характера и места повреждения кабеля Виды повреждений кабельных линий. Определение характера повреждения. Выявления места повреждения на кабеле при раскопке.	2	1
к.т.	19.	6.	Методы определения места повреждения кабеля Методы определения места повреждения (прожигание, индукционный метод, акустический метод, импульсный метод и др.).	2	1
	20.	7.	Контрольная работа «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных линий»	1	1
			Практические занятия	4	
	3.	1.	Выбор марки и сечения проводников напряжением выше 1 кВ по экономической плотности тока.	2	2
	4.	2.	Составление технологической карты ремонта (технического обслуживания) кабельной линии	2	2
			Самостоятельная работа	13	
			Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к терминологическому диктанту Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, норм и т.п. Составление технологических карт: монтажа кабельных линий в земляных траншеях монтажа соединительной муфты монтажа кабельных линий в коробах (галереях, туннелях)		2
	6-ой семестр			127/ 92/ 104	
	1.	8.	Воздушные линии (ВЛ) Основные сведения о воздушных линиях: назначение, параметры, требования нормативных документов. Конструктивные элементы ВЛ, их характеристика.	2	1
	2.	9.	Технология монтажа линий электропередачи Монтаж ВЛ, ТБ при проведении монтажных работ	2	1
	3.	10.	Техническая эксплуатация и обслуживание воздушных линий Ремонт конструктивных элементов воздушных линий	2	1

к.т. 2.5			Техника безопасности при проведении монтажных, эксплуатационных и ремонтных работ на ВЛ		
	4.	11.	Объем проверки и испытания ВЛ Проверка состояния трассы воздушных линий. Проверка состояния фундаментов опор. Проверка состояния опор. Контроль проводов. Контроль стрел провеса. Контроль соединений проводов и тросов. Контроль изоляторов и изолирующих подвесок. Проверка заземляющих устройств.	2	1
	5.	12.	Итоговое занятие по теме «Монтаж и эксплуатация электрических сетей напряжением выше 1000В»	2	2
			Практические занятия	10	
	1.	3.	Определение параметров воздушной линии	2	2
	2.	4.	Составление технологической карты монтажа (технического обслуживания, ремонта) опор ВЛ	2	2
	3.	5.	Составление технологической карты ремонта (технического обслуживания) воздушной линии	2	2
	4.	6.	Крепление проводов к изоляторам	2	2
	5.	7.	Замена проводов и ремонт отдельных участков воздушной линии.	2	2
	6.	8.	Замена изоляторов и арматуры. Ремонт опор.	2	2
			Самостоятельная работа	12	
			Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к терминологическому диктанту Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, норм и т.п. Составление технологических карт: монтажа воздушной линии. монтажа (технического обслуживания, ремонта) опор ВЛ		2
Раздел 2.3. Монтаж, техническая эксплуатация и обслуживание ТП и РУ				76	
Тема 2.3.1. Техническая эксплуатация и обслуживание трансформаторных подстанций и распределительных устройств			Содержание	30	
	6.	1.	Требования ПУЭ к распределительным устройствам и подстанциям до и выше 1000В Основные определения ПУЭ гл. 4.1, 4.2 Общие требования ПУЭ к распределительным устройствам и подстанциям. Оборудование РУ и ТП	2	1
	7.	2.	Техническая эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств Осмотр распределительных устройств, щитов, шинопроводов, камер РУ. Переключения в схемах электрических установок.	2	1
	8.	3.	Монтаж электрооборудования трансформаторной подстанции. Монтаж комплектной трансформаторной подстанции (КТП)	2	1

к.т. 2.6

9.	4.	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования ТП.	2	1
10.	5.	Обслуживание распределительных устройств до и выше 1000В. Осмотр распределительных устройств, щитов, шинопроводов, камер РУ	2	1
11.	6.	Испытания и наладка комплектных распределительных устройств	2	1
12.	7.	Объем текущего и капитального ремонтов масляного выключателя	2	1
13.	8.	Силовые трансформаторы Основные сведения о силовых трансформаторах: конструкция, технические характеристики. Нормированные параметры.	2	1
14.	9.	Монтаж силовых трансформаторов. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ. Подготовительные операции перед монтажом силовых трансформаторов. Монтаж составных частей силовых трансформаторов. Монтаж охлаждающей системы. Особенности монтажа герметичных и сухих трансформаторов и трансформаторов с литой изоляцией.	2	1
15.	10.	Обслуживание и ремонт силовых трансформаторов Оперативное, техническое обслуживание трансформаторов. Планово-предупредительные ремонты трансформаторов. Плановые и внеплановые работы по обслуживанию трансформаторов. Распределение функций по обслуживанию силовых трансформаторов.	2	1
16.	11.	Объем работ при текущем ремонте силовых трансформаторов	2	1
17.	12.	Объем работ при капитальном ремонте силовых трансформаторов Организационно-технические мероприятия. Объем работ при капитальном ремонте силовых масляных трансформаторов с выемкой и без выемки активной части. Особенности ремонта сухих силовых трансформаторов	2	1
18.	13.	Технология ремонта отдельных элементов силовых трансформаторов. Технология ремонта фарфоровых выводов. Технология ремонта бака и крышки трансформатора. Технология ремонта расширителя.	2	1
19.	14.	Технология ремонта активной части силовых трансформаторов Технология ремонта обмоток. Технология ремонта магнитопровода. Технология ремонта переключателя регулировки напряжения	2	1
20.	15.	Итоговое занятие по теме «Техническая эксплуатация и обслуживание трансформаторных подстанций и распределительных устройств»	2	2
		Практические занятия	22	
7.	1.	Ознакомление с конструкцией и элементами КТП	2	2
8.	2.	Определение центра электрических нагрузок. Построение картограммы нагрузок	2	2
9.	3.	Чтение однолинейных схем электроснабжения распределительных устройств и трансформаторных подстанций	2	2
10.	4.	Выбор электрооборудования подстанции	2	2
11.	5.	Вывод оборудования ячейки КРУ в ремонт	2	2

	12.	6.	Изучение способов сушки обмоток трансформатора	2	2
	13.	7.	Диагностика состояния и дефектация трансформатора Внешний осмотр силового трансформатора. Оформление дефектной ведомости	2	2
	14.	8.	Отбор проб масла из бака трансформатора. Слив, заливка, доливка трансформаторного масла.	2	2
	15.	9.	Перезарядка термосифонного фильтра	2	2
	16.	10.	Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформатора относительно друг друга и бака	2	2
	17.	11.	Диагностические измерения электрооборудования подстанции	2	2
	Самостоятельная работа			24	
			Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям		2
	Раздел 2.4 Техническая эксплуатация и обслуживание электрических машин			74	
	Тема 2.4.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрических машин			30	
	Содержание			30	
	21.	1.	Основные сведения об электрических машинах Конструкция электрических машин, характеристика основных узлов и деталей	2	1
	22.	2.	Монтаж электрических машин. Особенности монтажа машин большой мощности. Техника безопасности при проведении монтажных работ	2	1
	23.	3.	Техническая эксплуатация электрических машин. Эксплуатационные характеристики. Основные неисправности электрических машин, их проявление при эксплуатации. Техника безопасности при проведении электромонтажных, эксплуатационных и ремонтных работ	2	1
	24.	4.	Техническое обслуживание электрических машин Осмотр доступных частей электродвигателей. Измерение сопротивления изоляции. Контроль правильности сопряжения валов электродвигателя и приводимого механизма. Контроль температуры, вибрации, нагрузки. Балансировка роторов, якорей	2	1
	25.	5.	Предремонтные испытания электрических машин.	2	1
	26.	6.	Разборка и дефектация электрических машин. Мойка деталей и узлов. Техника безопасности при проведении ремонтных работ.	2	1
	27.	7.	Операции текущего и капитального ремонтов электрических машин. Объем текущего, капитального ремонтов.	2	1

к.т. 2.7

28.	8.	Разборка обмоток электрических машин. Техника безопасности при проведении ремонтных работ.	2	1
29.	9.	Ремонт магнитопроводов (сердечников) электрических машин.	2	1
30.	10.	Ремонт станин подшипниковых щитов, подшипников электрических машин Заварка трещин, приварка отломанных деталей и восстановление изношенных посадочных поверхностей станины и подшипниковых щитов. Проверка состояния подшипников качения, замена смазки. Выявление дефектов подшипников скольжения	2	1
31.	11.	Ремонт валов, сердечников и вентиляторов электрических машин Неисправности сердечников их выявление и устранение. Причины поломки вала, его восстановление. Ремонт вентиляторов	2	1
32.	12.	Ремонт токособирающей системы электрических машин Основные дефекты контактных колеи, щеткодержателей, коллекторов и их устранение	2	1
33.	13.	Повреждения обмоток электрических машин и способы их устранения Ремонт обмоток. Замена обмоток с полным или частичным использованием её проводов. Испытание обмоток	2	1
34.	14.	Сборка электрических машин после ремонта. Испытания электрических машин после ремонта. Техника безопасности при проведении работ.	2	1
35.	15.	Итоговое занятие по теме «Техническая эксплуатация и обслуживание электрических машин»	2	2
		Практические занятия	20	
18.	1.	Составление технологической карты ремонта электрической части электрических машин	2	2
19.	2.	Составление технологической карты ремонта механической части электрических машин	2	2
20.	3.	Разборка и дефектация асинхронного электродвигателя	2	2
21.	4.	Составление технологической карты сборки и разборки электродвигателей постоянного тока	2	2
22.	5.	Определение межвиткового повреждения обмоток электродвигателя	2	2
23.	6.	Определение междофазного замыкания и замыкания на корпус	2	2
24.	7.	Изучение технологии ремонта обмоток электродвигателя	2	2
25.	8.	Проверка правильности соединений выводов трехфазных обмоток электрических машин	2	2
26.	9.	Измерение сопротивления изоляции электродвигателя	2	2
27.	10.	Дефектация и восстановление деталей подшипниковых узлов электрических машин. Восстановление корпусных деталей	2	2
		Самостоятельная работа	24	2
		Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК		

		Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям		
Раздел 2.5. Техническая эксплуатация и обслуживание электромеханического оборудования			31	
Тема 2.5.1. Техническая эксплуатация и обслуживание электромеханического оборудования к.т.		Содержание	9	
	36.	1. Эксплуатация вентиляционных установок Периодичность осмотров и ремонтов электрооборудования вентиляционных установок. Техническое обслуживание электродвигателей, пусковой аппаратуры, блокировок Основные неисправности вентиляционных установок, диагностика и методы устранения Техника безопасности при проведении электромонтажных, эксплуатационных и ремонтных работ	2	2
	37.	2. Эксплуатация насосных установок Периодичность осмотров и ремонтов электрооборудования насосных установок Основные неисправности насосных установок, диагностика и методы устранения Техника безопасности при проведении электромонтажных, эксплуатационных и ремонтных работ	2	2
	38.	3. Эксплуатация грузоподъемным механизмов Основные требования промышленной безопасности грузоподъемным механизмам, характерные неисправности и повреждения, техническое обслуживание и текущий ремонт.	2	2
	39.	4. Эксплуатация сварочных установок Периодичность осмотров и ремонтов электрооборудования сварочных установок Основные неисправности сварочных установок, диагностика и методы устранения Техника безопасности при проведении электромонтажных, эксплуатационных и ремонтных работ	2	2
	40.	5. Контрольная работа по теме «Техническая эксплуатация и обслуживание электромеханического оборудования»	1	2
		Практические занятия	4	
	28.	1. Составление технологической карты обслуживания (ремонта) вентиляционной установки	2	2
	29.	2. Изучение работы вентиляционной установки	2	2
		Самостоятельная работа	18	
		Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц и т.п.		2

		Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям		
Раздел 2.6. Электроснабжение объектов			108	
Тема 2.6.1. Общие сведения о системах электроснабжения		Содержание	28	
	41.	1. Понятие о системах электроснабжения. Основные определения ПУЭ. Электрические параметры электроэнергетических систем.	2	1
	42.	2. Схемы электрических соединений подстанций Принципы выбора схем электроподстанций. Схемы главных понижающих подстанций, распределительных подстанций	2	1
	43.	3. Конструктивное выполнение трансформаторных и распределительных подстанций Принципы компоновки и размещения трансформаторных и распределительных подстанций	2	1
	44.	4. Электрические станции и режимы работы электрических сетей. Структурные схемы передачи электроэнергии потребителям. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями.	2	1
	45.	5. Источники питания и требования к надежности электроснабжения Классификация электроприемников по обеспечению надежности электроснабжения. Схемы подключения источников питания. Схемы городских и цеховых распределительных сетей.	2	1
	46.	6. Графики электрических нагрузок. Индивидуальные, групповые графики электрических нагрузок. Основные коэффициенты, характеризующие графики электрических нагрузок.	2	1
	47.	7. Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ Расчет силовых нагрузок методом максимума	2	1
	48.	8. Баланс электроэнергии в электрических сетях Параметры режимов электрических сетей. Баланс активных, реактивных мощностей. Причины дисбаланса, последствия, устранение (предупреждение).	2	1
	49.	9. Основные потребители реактивной энергии. Потребление реактивной мощности асинхронными двигателями. Компенсация реактивных мощностей в системах электроснабжения. Источники реактивной мощности.	2	1
	50.	10. Компенсирующие устройства. Размещение компенсирующих устройств. Регулирование мощности компенсирующих устройств. Влияние компенсирующих устройств на параметры режимов электрических сетей.	2	1
	51.	11. Выбор аппаратов и проводников системы электроснабжения объектов напряжением выше 1кВ	2	2
	52.	12. Выбор силовых трансформаторов	2	2
	53.	13. Выбор электрооборудования на напряжение до 1кВ	2	2
	54.	14. Итоговое занятие по теме «Общие сведения о системах электроснабжения»	2	2
		Практические занятия	16	

к.т. 2.8

	30.	1.	Чтение схем энергоснабжения промышленного предприятия	2	2
	31.	2.	Построение суточного графика электрических нагрузок участка	2	2
	32.	3.	Расчет силовых нагрузок участка методом коэффициента максимума	2	2
	33.	4.	Определение пиковых нагрузок	2	2
	34.	5.	Расчет электрических нагрузок методом удельной мощности, методом коэффициента спроса.	2	2
	35.	6.	Расчет и выбор силовых трансформаторов	2	2
	36.	7.	Выбор компенсирующих устройств. Составление технологической карты обслуживания (ремонта) конденсаторных установок	2	2
	37.	8.	Диагностика конденсаторной установки	2	2
Тема 2.6.2. Защита электрооборудования электрических сетей при аварийных режимах			Содержание	20	
	55.	1.	Короткие замыкания в системе электроснабжения Определение КЗ. Виды, причины возникновения и последствия коротких замыканий. Переходные процессы при коротком замыкании.	2	1
	56.	2.	Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания.	2	1
	57.	3.	Мероприятия по ограничению или исключению возможных коротких замыканий в системе Методы ограничения токов короткого замыкания.	2	1
	58.	4.	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников Качество электроэнергии в системах электроснабжения объектов. Показатели качества. Влияние отклонения напряжения, частоты на работу электроприемников. Влияние колебаний напряжения, несимметрии и несинусоидальности напряжения на работу электроприемников. Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения объектов.	2	1
	59.	5.	Релейная защита систем электроснабжения Назначение, основные принципы действия релейной защиты. Параметры релейной защиты. Требования, предъявляемые к защитам. Селективность, быстродействие, надежность, чувствительность. Обобщенная структурная схема РЗ.	2	1
	60.	6.	Защита кабельных линий	2	1
	61.	7.	Защита трансформаторов напряжением 6...10/0,4кВ Возможные неисправности. Принцип построения, функционирование схемы.	2	1
	62.	8.	Защита асинхронных электродвигателей Возможные неисправности. Защита от КЗ. Защита от перегрузок. Защита от минимального напряжения. Защита ЭД напряжением ниже 1кВ. Защита ДПТ от минимального тока	2	1
	63.	9.	Перенапряжение и защита от перенапряжений. Молниезащита зданий и сооружений	2	1
	64.	10.	Итоговое занятие по темам «Защита электрооборудования электрических сетей при аварийных режимах»	2	2
			Практические занятия	18	
	38.	1.	Изучение методов расчета токов короткого замыкания	2	2
	39.	2.	Расчет токов короткого замыкания на понижающих подстанциях напряжением 6-10кВ		

к.т. 2.9

40.	3.	Расчет токов короткого замыкания в электрических сетях 6-10кВ с учетом электродвигателей	2	2
41.	4.	Расчет токов трехфазного кз в сетях и установках до 1кВ	2	2
42.	5.	Проверка электрооборудования электрической сети на действие токов КЗ	2	2
43.	6.	Изучение дифференциальной продольной защиты, дифференциальной поперечной защиты, направленной защиты.	2	2
44.	7.	Анализ принципов действия релейной защиты	2	2
45.	8.	Расчет и выбор элементов релейной защиты	2	2
46.	9.	Построение зоны молниезащиты	2	2
Самостоятельная работа			26	
		Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к терминологическому диктанту Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п. Выполнение расчетов по индивидуальному заданию Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям		2
		Курсовое проектирование Примерная тематика курсовых проектов 1. Организация технической эксплуатации систем электроснабжения 2. Организация технической эксплуатации электрооборудования производственного подразделения 3. Техническое обслуживание и ремонт систем электроснабжения 4. Техническое обслуживание и ремонт электродвигателей 5. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций 6. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования производственного подразделения 7. Капитальный ремонт электродвигателей 8. Капитальный ремонт (ревизия) силовых трансформаторов 9. Техническое обслуживание и ремонт электрических аппаратов 10. Монтаж и эксплуатация систем защитного заземления 11. Монтаж и эксплуатация устройств молниезащиты		
Консультации по курсовому проекту			20	3

		1. Цели и задачи курсового проектирования 2. Структура курсового проекта 3. Составление плана курсового проекта 4. Основные элементы введения: актуальность, цели и задачи КП 5. Исследовательская часть КП 6. Конструкторская часть КП 7. Формулировка заключительной части КП 8. Составление доклада к защите КП 9. Требования к оформлению КП и разработка презентационных материалов к защите. 10. Защита курсового проекта		
		Самостоятельная работа при выполнении курсового проекта	20	3
		Экзамен		
МДК.01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование			195/18 8/190	
3 семестр			25/ -/ 12	
Раздел 3.1 Осветительные электроустановки			25	
Тема 3.1.1. Электрическое освещение. Общие сведения		Содержание		
	1.	1. Осветительные установки, их классификация, характеристики, области применения.	2	1
	2.	2. Основные световые величины, понятия и определения в светотехнике лучистая энергия, лучистый поток, световой поток, сила света, освещенность, яркость. Поток излучения. Световой поток. Телесный угол. Сила излучения и сила света. Энергетическая светимость (излучательность). Энергетическая освещенность (облученность) и освещенность. Энергетическая яркость (лучистость). Оптические светотехнические характеристики материалов. Коэффициент яркости. Показатель ослепленности. Пульсация излучения	2	1
	3.	3. Методы измерения световых и энергетических величин. Измерение силы света. Измерение светового потока. Измерение освещенности объективным методом. Измерение яркости. Краткие сведения о спектральных измерениях. Пользование люксметром.	2	1
	4.	4. Источники света.	2	1

		Классификация источников света, принцип действия, достоинства и недостатки. Применение. Тепловые источники излучения. Лампы накаливания. Галогенные лампы накаливания. Газоразрядные источники излучения. Светодиодные лампы		
5.	5.	Газоразрядные лампы низкого и высокого давления Классификация газоразрядных ламп, их технические характеристики, принцип действия. Цветность излучения. Маркировка, требования к условиям эксплуатации	2	1
6.	6.	Достоинства и недостатки различных источников света	2	1
7.	7.	Выбор источников света	2	1
8.	8.	Световые приборы Основные характеристики световых приборов. Светотехнические характеристики. Характеристики безопасности. Защита от воздействия среды. Характеристики надежности работы. Монтажно-эксплуатационные характеристики. Светильники для помещений производственных и общественных зданий. Сортамент светильников с различными источниками света	2	1
9.	9.	Размещение осветительных приборов	2	1
10.	10.	Методы светотехнического расчета	1	1
11.	11.	Метод коэффициента использования светового потока	2	1
12.	12.	Точечный метод расчета освещенности	2	1
13.	13.	Устройства управления освещением	2	1
		Самостоятельная работа	12	
1.	1.	Подготовка докладов, сообщений Примерная тематика: • Нормативная документация используемая при проектировании, эксплуатации электроосветительных установок • История создания и разработки осветительных приборов • История открытий, которые используются в светотехнике • Современные технологии: характеристика новых принципов, видов осветительных приборов		2
4 семестр			12/ 52/ 32	
Тема 3.1.2. Нормирование освещения к.т. 3.1		14. 1. Правила и нормы искусственного освещения Требования ПУЭ к установкам электрического освещения зданий, помещений и сооружений различного назначения, открытых пространств и улиц, а также к рекламному освещению.	2	1
		15. 2. Электрическое освещение на промышленных предприятиях. Требования, предъявляемые к осветительным установкам. Правила и нормы искусственного	2	3

		освещения лампами накаливания и люминесцентными лампами. Требования к освещению взрывоопасных и пожароопасных помещений. Электрическая безопасность в осветительных установках.		
16.	3.	Освещение общественных зданий. Общие требования. Архитектурно-художественное освещение, выполненное световыми карнизами и потолками. Освещение лечебных учреждений. Освещение школ. Освещение проектных и административных зданий. Освещение магазинов.	2	
17.	4.	Наружное освещение городов, поселков и сельских населенных пунктов. Область применения наружного освещения. Выбор источников света и осветительных приборов для наружного освещения. Освещение улиц, дорог и площадей. Типовые решения освещения улиц и дорог. Управление наружным освещением. Освещение архитектурных объектов.	2	
18.	5.	Проектирование электрической осветительной сети Выбор напряжения и источников питания. Схемы питания. Групповые осветительные сети. Защита осветительных сетей и выбор аппаратов защиты.	2	2
19.	6.	Итоговое занятие по разделу «Осветительные электроустановки»	2	2
		Практические занятия		
2.	1.	Выбор системы освещения и нормированной освещенности	2	2
3.	2.	Определение освещенности производственных и бытовых помещений прибором по определению освещенности внутри помещения (люксометром).	2	2
4.	3.	Выбор источников света	2	2
5.	4.	Исследование светотехнических и электрических характеристик светодиодных ламп.	2	2
6.	5.	Исследование схем электрических осветительных сетей	2	2
7.	6.	Изучение схем включения газоразрядных ламп	2	2
8.	7.	Изучение конструкции различных осветительных приборов	2	2
9.	8.	Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электромагнитной ПРА.	2	2
10.	9.	Исследование характеристик газоразрядных ламп высокого давления	2	2
11.	10.	Изучение способов размещения светильников	2	2
12.	11.	Расчет освещенности по удельной мощности	2	2
13.	12.	Расчет освещенности методом коэффициента использования светового потока	2	2
14.	13.	Электротехнический расчет осветительной сети	2	2
15.	14.	Исследование схем управления освещением	2	2
16.	15.	Исследование работы схемы энергосбережения с датчиком движения.	2	2
17.	16.	Исследование работы схемы с применением светорегуляторов для уменьшения энергопотребления систем электрического освещения	2	2
18.	17.	Изучение вопросов эксплуатации осветительных установок	2	2
19.	18.	Работа с ПУЭ	2	2

20.	19.	Изучение схемотехники современных аварийных систем освещения и светильников	2	2
21.	20.	Расчет освещения бытового помещения	2	2
22.	21.	Расчет освещения производственного помещения в программе DIALux	2	2
23.	22.	Расчет освещенности на открытой площадке, влияние типа ламп на освещенность. Подбор светильников по диаграмме направленности и освещенности.	2	2
24.	23.	Чтение проектных электрических схем наружного освещения.	2	2
25.	24.	Разработка осветительной сети жилого помещения	2	2
26.	25.	Разработка осветительной сети производственного помещения	2	2
27.	26.	Изучение объема и содержания проектов освещения.	2	2
Самостоятельная работа			32	
		Подготовка докладов, сообщений Примерная тематика: • История создания и разработки осветительных приборов • История открытий, которые используются в светотехнике • Современные технологии: характеристика новых принципов, видов осветительных приборов • Схемы управления освещением Составление опорных конспектов по темам Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов Выполнение расчетов по индивидуальному заданию Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям		
5-ый семестр			26/ 24/ 25	
Раздел 3.2 Электрооборудование металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков				
Тема 3.2.1. Электрооборудование металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков			26	
1.	1.	Содержание Общие сведения о металлообрабатывающих станках Назначение, классификация, типовые конструкции и принципы действия. Станки с числовым программным управлением и промышленные роботы. Выбор типа электропривода. Выбор схемы автоматизации.	2	1
2.	2.	Основные и вспомогательные движения в станках. Выбор типа электропривода для станков.		
3.	3.	Токарные станки Классификация, назначение токарных станков. Устройство, режимы работы и кинематические схемы. Общие положения о построении механизмов главного движения и подачи. Схемы	2	1

		компоновки основных типов токарных станков. Типовые механизмы и узлы токарных станков		
4.	4.	Автоматизация и механизация токарных станков Сущность автоматизации рабочего цикла. Технические средства механизации и автоматизации. Электрические схемы автоматического управления.	2	1
5.	5.	Сверлильные и расточные станки Назначение, устройство, режимы работы и кинематические схемы. Виды работ, выполняемых на сверлильных и расточных станках Электрические схемы автоматического управления.	2	1
6.	6.	Фрезерные станки Назначение, классификация. Общая характеристика станка, техническая характеристика станка, движения в станке, принцип работы, кинематика.	2	1
7.	7.	Шлифовальные станки Технологический процесс шлифования. Закономерность построения механизмов главного движения и подачи. Классификация шлифовальных станков. Основные типы и компоновка шлифовальных станков. Кинематические связи в шлифовальных станков. Типовые механизмы и узлы шлифовальных станков	2	1
8.	8.	Агрегатные станки Назначение, устройство, режимы работы и кинематические схемы. Электрические схемы автоматического управления.	2	1
9.	9.	Деревообрабатывающие станки Назначение, классификация, типовые конструкции и принципы действия. Ленточнопильные, круглопильные, продольно-фрезерные и др. деревообрабатывающие станки	2	1
10.	10.	Электрооборудование деревообрабатывающих станков для распиловки древесины.	2	1
11.	11.	Схемы электропривода деревообрабатывающих станков для распиловки древесины.	2	1
12.	12.	Схемы компоновки основных типов станков для распиловки древесины Типовые механизмы и узлы деревообрабатывающих станков	2	1
13.	13.	Итоговое занятие по теме «Электрооборудование металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков»	2	2
		Практические занятия	24	
1.	1.	Изучение конструкции токарного станка	2	2
2.	2.	Изучение схем управления токарными станками	2	2
3.	3.	Изучение конструкции сверлильного станка	2	2
4.	4.	Изучение схем управления сверлильными станками	2	2
5.	5.	Изучение конструкции шлифовального станка	2	2
6.	6.	Изучение схем управления шлифовальным станком	2	2
7.	7.	Изучение конструкции вертикально-фрезерного станка	2	2
8.	8.	Изучение схем управления фрезерными станками	2	2

	9.	9.	Изучение схем управления станками с ЧПУ	2	2
	10.	10.	Изучение конструкции деревообрабатывающего станка	2	2
	11.	11.	Изучение схем управления деревообрабатывающими станками	2	2
	12.	12.	Изучение конструкции ленточнопильных, круглопильных станков для распиловки древесины	2	2
			Самостоятельная работа	25	
			Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделу Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретического материала Выполнение индивидуального задания		
6-ой семестр				22/42/ 40	
Раздел 3.3 Электрооборудование электротехнологических установок					
Тема 3.3.1. Электрооборудование электротехнологических установок			Содержание	22	
	14.	1.	Электротермические установки Общие сведения о термических нагревательных установках. Основные принципы действия. Способы преобразования электрической энергии в тепловую. Электроустановки нагрева сопротивлением, электроустановки индукционного нагрева, электроустановки дугового нагрева, электроустановки для сварки, электроустановки высокоинтенсивного нагрева.	2	1
	15.	2.	Электроустановки для сварки Общие сведения об электросварке. Вольтамперные характеристики сварочной дуги и источника. Электрооборудование дуговой и контактной сварки. Элементы схем управления	2	1
	16.	3.	Автоматическое управление электротермическими установками Исполнительные элементы систем управления электротермическими установками. Методы регулирования температуры. Схемы автоматического регулирования и управления.	2	1
	17.	4.	Электромеханические установки Назначение, области применения, типы установок: магнитоимпульсные, электромагнитные, электрогидравлические, ультразвуковые. Принцип действия	2	1
	18.	5.	Итоговое занятие по теме «Электрооборудование электротехнологических установок»	2	1
			Практические занятия	20	
	13.	1.	Работа с ПУЭ. Требования к электротермическим установкам	2	2
	14.	2.	Изучение электрической схемы управления и регулирования термической нагревательной	2	2

		установки		
	15.	3.	Изучение схем автоматизации электрических печей сопротивления	2 2
	16.	4.	Расчет нагревательных элементов и выбор аппаратуры управления для печи сопротивления	2 2
	17.	5.	Изучение электрической схемы управления и регулирования индукционной установки	2 2
	18.	6.	Изучение конструкции индукционной тигельной печи, электрические расчеты индуктора	2 2
	19.	7.	Работа с ПУЭ. Требования к электросварочным установкам	2 2
	20.	8.	Изучение работы электрических схем промышленных сварочных аппаратов	2 2
	21.	9.	Выбор сварочных аппаратов по условиям технологического процесса	2 2
	22.	10.	Изучение конструкции и принципа работы ультразвуковой установки	2 2
			Содержание	
Тема 3.3.2 Электрооборудование общепромышленных установок	19.	1.	Общие сведения об общепромышленных установках: Классификация, назначение общепромышленных установок. Режим работы электропривода механизмов центробежного и поршневого типа	2 1
	20.	2.	Вентиляционные установки Назначение, устройство, принцип действия, режимы работы. Электрическое и электромеханическое оборудование вентиляционных установок	2 1
	21.	3.	Автоматизация вентиляционных установок Автоматическое управление и контроль работы вентиляционных установок. Электрические схемы автоматического управления.	2 1
	22.	4.	Компрессорные установки Назначение, устройство, принцип действия, производительность компрессорной установки. Технологическая схема компрессорной установки. Электрические схемы автоматического управления.	2 1
	23.	5.	Насосные установки Назначение, устройство, принцип действия, производительность насосной установки. Электрическое и механическое оборудование насосных установок. Основы автоматизации насосных установок	2 1
	24.	6.	Итоговое занятие по теме «Электрооборудования общепромышленных установок»	2 2
			Практические занятия	22
	23.	1.	Определение момента сопротивления и мощности на валу механизма	2 2
	24.	2.	Расчёт и выбор электропривода воздуходувки, вентилятора	2 2
	25.	3.	Изучение электрических схем управления тепловыми завесами	2 2
	26.	4.	Разработка схемы щита автоматизации вентиляционной установки на базе ПЛК SIEMENS	2 2
	27.	5.	Расчет и выбор электропривода компрессора	2 2
	28.	6.	Изучение электрооборудования и принципа работы электрической схемы компрессора	2 2
	29.	7.	Изучение схем управления и сигнализации электропривода компрессоров	2 2
	30.	8.	Расчёт и выбор электропривода насосов.	2 2

31.	9.	Изучение электрооборудования и работы электрической схемы насосной установки	2	2
32.	10.	Разработка схемы автоматического управления насосами на базе программируемого реле ПР-200 OWEN	2	2
33.	11.	Внесение блока сигнализации в схему автоматического управления насосами на базе программируемого реле ПР-200 OWEN	2	2
7-ой семестр			110/ 70/ 81	
Раздел 3.4				
Тема 3.4.1. Электрооборудование крановых механизмов		Содержание	30	
25.	1.	Общие сведения о крановых механизмах Назначение, виды, основные механизмы, принцип работы механизмов, технические характеристики кранов. Кинематические схемы передаточных органов механизма грузовой лебёдки; механизма передвижения крана, тележки; механизма поворота башни башенного крана; механизма подъёма стрелы. Основные понятия. Основные элементы электроприводов кранов.	2	1
26.	2.	Статические нагрузки двигателей основных механизмов кранов Мощность, момент нагрузки двигателя в статическом режиме подъема груза, в режиме спуска груза. Мощность и момент на валу двигателей механизмов горизонтального перемещения. Требования к механическим характеристикам электроприводов крановых механизмов.	2	1
27.	3.	Крановые электродвигатели постоянного и переменного тока и их выбор Выбор электродвигателей по мощности для механизмов повторно-кратковременного режима работы. Выбор электродвигателей по техническим условиям	2	1
28.	4.	Требования предъявляемые к электрооборудованию кранов. Характеристика электрооборудования кранов. Устройство, назначение и принцип действия аппаратов и элементов электрооборудования кранов. Реализация требований в узлах схем кранов.	2	1
29.	5.	Механическое и электрическое оборудование тельферов Общие сведения. Кинематическая схема подвесной электротележкой. Схемы электроприводов тельферов. Механические характеристики тельферов.	2	1
30.	6.	Механическое и электрическое оборудование мостовых подъемных кранов Общие сведения о мостовых кранах. Механизм передвижения моста, тележки, механизм подъема. Основное крановое оборудование	2	1
31.	7.	Механическое и электрическое оборудование козловых кранов Назначение, типы, конструкции и параметры козловых кранов общего назначения. Типы мостов козловых кранов. Конструкции опор козловых кранов. Самомонтирующиеся козловые краны. Комбинации нагрузок на козловые краны.	2	1
32.	8.	Системы управления скоростью электроприводов кранов с асинхронным двигателем.	2	1

		Принцип работы типовых схем управления механизмами крана. Принцип работы типовых панелей защиты крановых механизмов на переменном токе		
33.	9.	Электроприводы с одно- и двухскоростными асинхронными короткозамкнутыми двигателями	2	1
34.	10.	Крановый электропривод переменного тока с асинхронным фазным двигателем при импульсно-ключевом управлении	2	1
35.	11.	Электропривод переменного тока с асинхронным фазным двигателем, импульсно-ключевым коммутатором, магнитным контроллером и бездуговой коммутацией.	2	1
36.	12.	Электропривод переменного тока с преобразователем частоты.	2	1
37.	13.	Системы управления скоростью электроприводов постоянного тока крановых механизмов Принцип работы типовых схем управления механизмами крана. Принцип работы типовых панелей защиты крановых механизмов на постоянном токе	2	1
38.	14.	Специальные крановые машины	2	1
39.	15.	Итоговое занятие по теме «Электрооборудование крановых механизмов»	2	2
		Практические занятия	24	
34.	1.	Работа с ПУЭ. Требования к электрооборудованию кранов. Изучение ПБ 10-382-00. Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.	2	2
35.	2.	Расчёт момента, мощности при подъёме и спуске груза, пустого крюка; расчёт времени работы; технологических пауз, цикла	2	2
36.	3.	Построение нагрузочной диаграммы электропривода механизма грузоподъёма крана	2	2
37.	4.	Выбор и проверка электродвигателя для механизма грузоподъёма крана	2	2
38.	5.	Изучение конструкции мостового крана.	2	2
39.	6.	Методы расчета нагрузок от перекоса мостов козловых кранов	2	2
40.	7.	Исследование работы схемы типовой крановой панели с контроллерным управлением»	2	2
41.	8.	Изучение работы схемы передвижения крана с контроллерным и командоконтроллерным управлением	2	2
42.	9.	Изучение работы схемы передвижения крана с импульсно-ключевым управлением	2	2
43.	10.	Расчёт параметров и выбор тормозных устройств для крановых механизмов (Электромагнитный тормоз, торможение противовключением, динамическое торможение и плавное торможение на высоких скоростях)	2	2
44.	11.	Изучение схем включения частотных преобразователей на грузоподъемных кранах	2	2
45.	12.	Профилактические испытания электрооборудования крана	2	2

		Самостоятельная работа	40	
		Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделу Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретического материала Выполнение индивидуального задания		
Тема 3.4.2 Электрооборудование лифтов		Содержание	32	
	40.	1. Лифты. Общие сведения Назначение, типы, конструкции, устройство лифтов. Требования безопасности. Кинематическая схема лифта. Аппаратура управления	2	1
	41.	2. Механическое оборудование лифтов Подъемные лебедки, барабаны лифта, канатоведущий шкив, тормоза, противовес, ограничитель скорости, ловители и др.	2	1
	42.	3. Электрическое оборудование лифтов Характеристика электрооборудования лифта. Устройство, принцип действия элементов электрооборудования. Требования предъявляемые к электрооборудованию и системам управления электроприводов лифта	2	1
	43.	4. Элементы электрооборудования лифтов Электромашинные усилители, промежуточный магнитный усилитель, магнитные станции и стативы селекции, этажные переключатели, световые табло и др.	2	1
	44.	5. Электрические схемы лифтов с приводом переменного тока	2	1
	45.	6. Электрические схемы лифтов с приводом постоянного тока	2	1
	46.	7. Управление и автоматизация работой лифта	2	1
	47.	8. Кнопочное наружное управление лифтами с одно- и двухскоростным приводом	2	1
	48.	9. Кнопочное внутреннее управление пассажирскими лифтами для жилых домов	2	1
	49.	10. Контроль закрытия дверей и срабатывания блокировок	2	1
	50.	11. Управление скоростью кабины	2	1
	51.	12. Регистрация приказов, вызовов. Замедление по приказам, вызовам	2	1
	52.	13. Сигнализация положения кабины, сигнализация на этажных площадках	2	1
	53.	14. Организация работы парных лифтов	2	1
	54.	15. Причины и способы устранения основных неисправностей, электрооборудования лифтов	2	1
	55.	16. Итоговое занятие по теме «Электрооборудование лифтов»	2	2
		Практические занятия	22	
	46.	1. Работа с ПУЭ. Требования к электрооборудованию лифтов	2	2
	47.	2. Изучение конструкции лифтов	2	2
	48.	3. Расчёт и выбор электропривода лифта	2	2

	49.	4.	Расчет точной остановки подъемных машин	2	2
	50.	5.	Изучение схем управления грузовых лифтов	2	2
	51.	6.	Изучение схем управления пассажирских лифтов	2	2
	52.	7.	Разработка системы управления механизма управления дверями лифта	2	2
	53.	8.	Изучение механических и электрических блокировок лифтов	2	2
	54.	9.	Изучение схем управления парных лифтов, управления группой лифтов	2	2
	55.	10.	Проверка и настройка защиты системы управления электропривода лифта	2	2
	56.	11.	Профилактические испытания электрооборудования лифта	2	2
	Самостоятельная работа			20	2
			Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделу Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретического материала Выполнение индивидуального задания		
Тема 3.4.3 Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта			Содержание	22	
	57.	17.	Механизмы непрерывного транспорта. Общие сведения Основные виды машин непрерывного транспорта. Надежность машин. Условия и режимы работы. Транспортируемые грузы	2	1
	58.	18.	Конвейеры. Назначение, виды, основные механизмы. Принцип работы механизмов, технические характеристики. Кинематические схемы передаточных органов механизмов передвижения лент ленточного, подвесного, роликового конвейеров. Характеристика электрооборудования конвейеров	2	1
	59.	19.	Определение статических нагрузок конвейера. Расчет мощности двигателя Мощность приводного двигателя конвейера. Значение тяговой силы. Диаграммы натяжения в ленте.	2	1
	60.	20.	Электропривод конвейерных линий Основные принципы автоматизации. Схемы управления	2	1
	61.	21.	Контроль параметров работы конвейера Контроль скорости движения ленты конвейера Контроль наличия материала на конвейере Контроль продольного разрыва ленты конвейера Контроль забивки течек	2	1
	62.	22.	Схемы сигнализации работы автоматизированных конвейеров	2	1
	63.	23.	Электрическое и механическое оборудование эскалаторов Общие сведения, устройство эскалаторов. Требования к эскалаторам. Элементы эскалаторов. Приводное поручневое устройство	2	1
	64.	24.	Электропривод эскалаторов Основные принципы автоматизации. Схемы управления	2	1
	65.	25.	Нормы и требования к эскалаторам и пассажирским конвейерам	2	1

	66.	26.	Системы микроконтроллерного управления конвейерами.	2	1
	67.	27.	Итоговое занятие по теме «Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта»	2	2
			Практические занятия	16	
	68.	12.	Изучение электрооборудования и работы электрической схемы конвейера	2	2
	69.	13.	Расчет и выбор электропривода цепного конвейера	2	2
	70.	14.	Расчет и выбор электропривода скребкового конвейера	2	2
	71.	15.	Расчет и выбор электропривода пассажирского конвейера	2	2
	72.	16.	Изучение схем управления конвейерами	2	2
	73.	17.	Исследование работы систем защиты конвейера	2	2
	74.	18.	Расчет и выбор электродвигателя эскалатора	2	2
	75.	19.	Изучение схем электропривода эскалатора	2	2
			Самостоятельная работа	16	
			Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделу Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретического материала Выполнение индивидуального задания		
Раздел 3.5 Установки автономного питания				12/ 8/ 5	
Тема 3.5.1. Электрооборудование автономных источников питания			Содержание	12	
	76.	1.	Общие сведения об автономных источниках питания: Назначение, требования, виды АИП, области применения.	2	1
	77.	2.	Источники бесперебойного питания. Конструктивные особенности. Технические данные. Принцип работы электрических схем.	2	1
	78.	3.	Электростанции типа АБ и ЭСД. Конструктивные особенности. Технические данные. Принцип работы электрических схем.	2	1
	79.	4.	Электростанция БЭС-630. Конструктивные особенности. Технические данные. Принцип работы электрических схем, алгоритм привязки к КТП цеха.	2	1
	80.	5.	Аварийные источники гарантированного электроснабжения типа АИГЭ. Конструктивные особенности. Технические данные. Принцип работы электрических схем.	2	1
	81.	6.	Итоговое занятие по теме «Электрооборудование автономных источников питания»	2	2
			Практические занятия	8	
	82.	1.	Изучение электрооборудования бесперебойных источников питания 380/220В	2	2
	83.	2.	Изучение электрооборудования автономных источников питания БЭС-630	2	2
	84.	3.	Изучение электрооборудования автономных источников питания ЭСД-30	2	2
	85.	4.	Изучение электрооборудования аварийного источника гарантированного электроснабжения типа	2	2

			АИГЭ-17		
			Самостоятельная работа	5	
			Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделу Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретического материала Выполнение индивидуального задания		
			Экзамен		
МДК.01.04. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования				90/ 101/ 96	
			6-ой семестр		
Раздел 4.1. Техническое регулирование в электроэнергетике				22	
Тема 4.1.1. Основные понятия технического регулирования	Содержание			4	
	1.	1.	Техническое регулирование в электроэнергетике. Нормативная база. Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» от 27.02.2002 №184-ФЗ. Основные положения ФЗ. Цель, принципы, методы технического регулирования в электроэнергетике. Технические регламенты, устанавливающие требования к объектам электроэнергетики и их оборудованию (Приказ Минпромэнерго РФ от 21.07.2005 № 213 - обзор). Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011)	2	1
	2.	2.	Контроль качества работы электрооборудования Основные пути повышения качества. Роль стандартизации в повышении качества. Взаимосвязь технического нормирования и стандартизации. Категории и виды стандартов.	2	1
Тема 4.1.2 Управление качеством и безопасностью электроустановок	Содержание			6	
	3.	1.	Надежность в технике Показатели надежности. Надежность в технике ГОСТ 27.002-89. Основные понятия, термины и определения Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности и сохраняемости. Показатели ремонтпригодности и контролепригодности. Комплексные показатели надежности.	2	1
	4.	2.	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников Влияние отклонения частоты, отклонения напряжения, колебаний напряжения, несимметрии напряжения, несинусоидальности напряжения Регулирование показателей качества напряжения Выбор схем электроснабжения для улучшения качества электроэнергии	2	2

	5.	3.	Обеспечение, определение и контроль надежности. Испытания на надежность. Техническое диагностирование. Контроль работоспособности. Поиск дефектов.	2	1
	Практические занятия			4	
	1.	1.	Влияние степени износа технологического и энергетического оборудования на экономию электроэнергии.	2	2
	2.	2.	Анализ схем электроснабжения в отношении качества электроснабжения	2	2
	Самостоятельная работа			8	2
			Подготовка докладов, сообщений Изучение технических регламентов Составление опорных конспектов по темам, разделу Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретического материала Выполнение индивидуального задания		
Раздел 4.2 Организация проведения испытаний и измерений				50	
Тема 4.2.1 Метрологическое обеспечение испытаний и измерений	Содержание			6	
	6.	1.	Основные виды и методы измерений, их классификация Назначение измерений и контроля параметров технических устройств. Классификация методов электрических измерений. Средства измерения электрических и неэлектрических величин. Классификация измерительных приборов. Общие сведения об измерительных преобразователях Основные структурные схемы электрических измерительных приборов. Мостовые схемы.	2	1
	7.	2.	Метрологические показатели измерений Основные термины и определения. Причины возникновения и способы исключения систематических погрешностей. Оценка случайных погрешностей. Погрешности средств измерений.	2	1
	8.	3.	Общие измерения при проведении испытаний и наладочных работ Измерение тока и напряжения. Измерение мощности. Измерение коэффициента мощности, фазы, частоты и определение чередования фаз в электроустановках. Измерение сопротивления постоянному току обмоток, контактных соединений, емкости, индуктивности. Измерение времени, температуры.	2	1
	Практические занятия			8	
	3.	1.	Изучение универсальных и специальных электроизмерительных приборов	2	2
	4.	2.	Ознакомление с условными обозначениями на шкалах различных приборов.	2	2
	5.	3.	Измерение мощности в однофазных и трёхфазных цепях переменного тока	2	2

Тема 4.2.2 Организация пуско-наладочных работ	6.	4.	Измерение фазы сигналов, сдвига фаз, измерение $\cos \varphi$	2	2
			Содержание	10	
	9.	1.	Общие сведения о пусконаладочных работах. Цели, задачи пусконаладочных работ. Подготовка и организация проведения наладочных работ. Техника безопасности при проведении работ. Этапы пусконаладочных работ. Техническая документация регламентирующая производство пусконаладочных работ. Испытательная лаборатория: персонал, виды испытаний, размещение оборудования	2	1
	10.	2.	Виды испытаний электрооборудования. Измерения и испытания, определяющие состояние изоляции токоведущих частей электрооборудования. Проверка состояния механической части и магнитной системы электрооборудования. Измерения и испытания, определяющие состояние токоведущих частей и контактных соединений электрооборудования. Проверка схем электрических соединений	2	1
	11.	3.	Аппаратура и приборы для наладочных работ. Указатели напряжения. Выпрямительные устройства. Устройства для проверки коммутационной аппаратуры, реле и релейных защит	2	2
	12.	4.	Сдача и прием в эксплуатацию электроустановок. Основные требования ПТЭЭП. Порядок приемки в эксплуатацию электроустановок. Проверка соответствия требованиям нормативной и проектной документации. Состав приемочных комиссий и порядок их работы. Приемо-сдаточные испытания. Регламентные документы РД. Оформление актов испытаний.	2	1
	13.	5.	Итоговое занятие по разделам «Техническое регулирование в электроэнергетике», «Организация проведения испытаний и измерений»	2	2
			Практические работы	10	
	7.	1.	Изучение мегаомметра.	2	2
	8.	2.	Изучение переносных устройств для проверки коммутационной аппаратуры, простых реле и автосинхронизаторов	2	2
	9.	3.	Осцилографирование	2	2
	10.	4.	Изучение установки для испытаний повышенным оборудованием	2	2
	11.	5.	Изучение передвижной электроизмерительной лаборатории	2	2
			Самостоятельная работа	16	2
			Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделу Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретического материала Выполнение индивидуального задания		
Раздел 4.3 Контроль надежности электрического и				118	

электромеханического оборудования								
Тема 4.3.1. Контроль качества монтажа электроустановок		Содержание			10			
	14.	1.	Общие сведения о надзоре за качеством производства электромонтажных работ. Государственный надзор за качеством производства электромонтажных работ. Технический надзор заказчика. Производственный контроль			2	1	
	15.	2.	Контроль качества монтажа электроустановок жилых и общественных зданий			2	1	
	16.	3.	Контроль качества монтажа заземляющих устройств электроустановок, молниезащиты зданий и сооружений			2	1	
	17.	4.	Контроль качества монтажа кабельных и воздушных линий до 10кВ включительно			2	1	
	18.	5.	Итоговое занятие по теме «Контроль качества монтажа электроустановок»			2	2	
		Практические занятия			20			
	12.	1.	Изучение положений и требований Руководства по контролю качества электромонтажных работ			2	2	
	13.	2.	Проверка качества монтажа щитов и распределительных устройств жилых и общественных зданий			2	2	
	14.	3.	Сверка принципиально-монтажной схемы методом «прозвонка»			2	2	
	15.	4.	Измерение сопротивления изоляции проводов и кабелей.			2	2	
	16.	5.	Испытание изоляции и пластмассовой оболочки кабелей повышенным напряжением.			2	2	
	17.	6.	Фазирование кабельных линий			2	2	
	18.	7.	Оформление акта освидетельствования скрытых работ			2	2	
	19.	8.	Испытание заземлителя, измерение сопротивления заземляющего устройства			2	2	
	20.	9.	Контроль состояния подвесных фарфоровых изоляторов			2	2	
	21.	10.	Оформление акта приемо-сдаточных испытаний			2	2	
	Тема 4.3.2 Определение технического состояния и наладка электрических аппаратов до 1000В		Содержание			6		
		19.	1.	Методика определения состояния и наладки аппаратов до 1000В Проверка состояния механической и магнитной системы аппаратов. Измерения испытания определяющие состояние токоведущих частей и контактных соединений			2	1
		20.	2.	Основные дефекты электрических аппаратов напряжением до 1000В и методы их выявления			2	1
		21.	3.	Общие методы наладки электрооборудования вторичных цепей Анализ схем вторичных цепей. Ревизия элементов. Проверка и настройка элементов схем вторичных цепей			2	1
		Практические занятия			12			
22.		1.	Проверка и наладка теплового реле			2	2	
23.		2.	Проверка и наладка автоматического выключателя			2	2	
24.		3.	Проверка и наладка электромагнитных реле			2	2	

	25.	4.	Поверка электроизмерительных приборов контроля и учета	2	2
	26.	5.	Проверка и испытания измерительных трансформаторов	2	2
	27.	6.	Составление алгоритма проверки исправности щита управления	2	2
Тема 4.3.3 Оценка технического состояния и наладка силовых трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов			Содержание	14	
	22.	1.	Объем и нормы испытания силовых трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов Основные опасные воздействия на трансформатор. Виды дефектов силовых трансформаторов. Способы их выявления. Включение силовых трансформаторов в работу. Проверка правильности включения трансформаторов на параллельную работу	2	1
	23.	2.	Дефекты, выявляемые с помощью диэлектрических характеристик твердой изоляции Критерии оценки характеристик изоляции	2	1
	24.	3.	Дефекты, выявляемые с помощью опыта холостого хода, и методика его проведения Измерение потерь холостого хода. Измерение коэффициента трансформацииКритерии оценки результатов опыта холостого хода Расчет значений потерь холостого хода и их изменений	2	1
	25.	4.	Дефекты, выявляемые с помощью измерения активных сопротивлений обмоток Критерии оценки измерений сопротивлений обмоток постоянному току	2	1
	26.	5.	Обнаружение развивающегося дефекта по результатам газохроматографического контроля. Контроль качества электроизоляционных жидкостей Общие сведения о электроизоляционных жидкостях. Отбор проб масла. Визуальный контроль. Идентификация вида дефекта Физико-химический анализ трансформаторного масла Определение пробивного напряжения. Определение влагосодержания, кислотного числа. Определение тангенса угла диэлектрических потерь. Определение стабильности против окисления. Определение температуры застывания, вспышки	2	1
	27.	6.	Проверка полярности и групп соединения обмоток силовых трансформаторов Наладка переключающих устройств	2	1
	28.	7.	Испытания и наладка реакторов	2	1
			Практические занятия	12	
	28.	1.	Определение степени увлажненности изоляции трансформатора	2	2
	29.	2.	Изучение процесса диагностики технического состояния силового трансформатора по составу газов в масле и концентрации фуранов.	2	2
	30.	3.	Изучение нагрузочной способности силового трансформатора	2	2
	31.	4.	Фазировка трансформатора Определение групп соединения обмоток	2	2
	32.	5.	Изучение диагностики трансформаторов измерением частичных разрядов	2	2
	33.	6.	Изучение методики диагностики остаточной деформации обмоток	2	2
Тема 4.3.4 Определение технического состояния узлов и деталей электрических машин			Содержание	12	
	29.	1.	Объем и нормы испытаний электрических машин Пробный пуск и проверка работы на холостом ходу Определение характеристик электрических	2	1

		машин Возможные неисправности электрических машин		
	30.	2. Проверка состояния изоляции обмоток Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками. Испытание изоляции обмоток повышенным напряжением промышленной частоты и повышенным выпрямленным напряжением. Измерение сопротивления постоянному току обмоток Проверка полярности обмоток электродвигателей и чередования фаз электрических машин	2	1
	31.	3. Отдельные измерения и испытания электрических машин Измерение воздушных зазоров. Измерение зазоров в подшипниках. Испытание активной стали статора Испытание на нагревание. Измерение расхода охлаждающего воздуха.	2	1
	32.	4. Диагностирование короткозамкнутых обмоток роторов разобранных асинхронных двигателей	2	1
	33.	5. Диагностирование коллекторов и контактных колец. Контроль состояния щеточного механизма Проверка поверхности коллектора, контактных колец Проверка состояния щеток и нейтрального положения щеток электрических машин постоянного тока Определение люфта щетки в гнезде, биения коллектора	2	1
	34.	6. Диагностирование обмоток якоря и обмоток возбуждения машин постоянного тока Наладка коммутации машин постоянного тока	2	1
		Практические работы	12	
	34.	1. Диагностика состояния электродвигателя переменного тока	2	2
	35.	2. Изучение процесса диагностики изоляции обмотки статора повышенным выпрямленным напряжением с измерением тока утечки по фазам.	2	2
	36.	3. Измерение сопротивления изоляции подшипников электрических машин	2	2
	37.	4. Проверка пускорегулирующих резисторов	2	2
	38.	5. Изучение индикатора дефектов подшипников электрических машин ИДП-04 Изучение индикатора дефектов обмоток электрических машин ИДО-05	2	2
	39.	6. Предпусковые и пусковые испытания машин переменного тока	2	2
Тема 4.3.5 Проверка и испытания аппаратуры распределительных устройств		Содержание	8	
	35.	1. Объем и нормы испытаний оборудования РУ	2	1
	36.	2. Испытания и наладка высоковольтных выключателей и приводов к ним Испытания и особенности наладки разъединителей, отделителей, короткозамыкателей	2	1
	37.	3. Контроль состояния токопроводов сборных шин и ошинок, опорных и подвесных изоляторов, кабельных вводов Испытание повышенным напряжением. Проверка качества соединений шин и оболочек.	2	1
	38.	4. Итоговое занятие по темам «Определение технического состояния узлов и деталей электрических машин», «Оценка технического состояния и наладка силовых	2	2

к.т.4.6

		трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов», «Проверка и испытания аппаратуры распределительных устройств»		
		Практические работы	12	
40.	1.	Проверка и наладка приводов масляных выключателей. Проверка минимального напряжения срабатывания приводов коммутационных аппаратов	2	2
41.	2.	Определение степени износа вкладышей дугогасительных камер	2	2
42.	3.	Испытания и наладка разрядников	2	2
43.	4.	Проверка качества соединений шин и оболочек Коррозионные обследования кабелей распределительных устройств	2	2
44.	5.	Изучение объема и норм испытания выключателей нагрузки	2	2
45.	6.	Проверка и испытание ячеек КРУ	2	2
		Самостоятельная работа	60	
		Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к терминологическому диктанту Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям		
Раздел 4 Современные средства и методы неразрушающего контроля состояния оборудования			36	
Тема 4.4.1 Диагностирование средствами инфракрасной техники			8	
		Содержание		
39.	1.	Основные положения методики тепловизионного контроля Основные параметры технических средств для инфракрасной диагностики Виды технических средств. Условия и особенности применения тепловизоров и пирометров. Вспомогательное оборудование и приборы Факторы влияющие на точность измерения температуры, учет их влияния на точность диагностировании	2	1
40.	2.	Диагностирование открытых контактных соединений, контактов и токоведущих частей Конструктивные особенности контактных соединений и контактов, виды дефектов приводящих к повышению температуры.	2	1
41.	3.	Общие указания по диагностированию электрооборудования, кабельных и воздушных линий	2	1
42.	4.	Тепловизионный контроль электрических машин, силовых трансформаторов, автотрансформаторов	2	1
		Практические работы	6	
46.	1.	Определение дефектов контактных соединений по результатам тепловизионного контроля	2	2
47.	2.	Составление технологической карты тепловизионного контроля воздушных линий	2	2

Тема 4.4.2. Виброакустическая диагностика			электропередачи		
	48.	3.	Определение технического состояния трансформатора по результатам тепловизионного контроля. Оформление результатов контроля	2	2
			Содержание	6	
	43.	1.	Общие сведения о виброакустической диагностике Цели и задачи виброакустической диагностики. Практические аспекты виброакустического диагностирования. Средства измерения вибрации и шума	2	1
	44.	2.	Виброакустическое диагностирование электрических машин, трансформаторов Источники вибраций электрических машин. Диагностические признаки дефектов и неисправностей механизмов Оценка технического состояния. Анализ данных диагностики и определение неисправности диагностируемого оборудования	2	1
	45.	3.	Итоговое занятие по разделу «Современные средства и методы неразрушающего контроля состояния оборудования»	2	2
			Практические занятия	5	
	49.	1.	Изучения средств измерения вибрации и шума	2	2
	50.	2.	Исследование возможности контроля технического состояния оборудования по его вибрации	2	2
	51.	3.	Определение дефектов электрического двигателя по результатам вибродиагностики	1	2
к.т.4.7			Самостоятельная работа	12	2
			Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделам Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к терминологическому диктанту Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям		
к.т.4.8			Экзамен		
МДК.01.05. Основы автоматики				46/ 64/ 20/ 65	
8 семестр				46/ 64/ 20/ 65	

Раздел 5.1. Автоматизация производственных процессов		Содержание	6	
	1.	1. Понятия и определения автоматики Задачи автоматики. Понятие систем автоматического управления.	2	1
	2.	2. Основные сведения об автоматизации производственных процессов Структура производственного процесса. Технологические процессы, оборудование, участвующее в них, технические системы и установки как объекты автоматизации. Физические и технические параметры, характеризующие состояние объекта автоматизации. Цели и задачи автоматизации. Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов. Классификация производства по степени автоматизации.	2	1
	3.	3. Управление и регулирование в технических системах Техника автоматического управления и регулирования, измерения, обработки и передачи данных. Методы определения состояния объекта автоматизации, преобразования физических величин в электрические.	2	1
Раздел 5.2. Элементы автоматики и средства автоматизации		Содержание	28	
	4.	1. Понятие «элемент автоматики». Общие сведения о функциональном назначении элементов автоматики. Классификация элементов автоматики по выполняемым функциям, по виду энергии и способу ее преобразования; устройство, принцип действия. Общие 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	1
	5.	2. Аналоговые схемы устройств автоматики	2	1
	6.	3. Цифровые схемы устройств автоматики	2	1
	7.	4. Электрические аппараты управления общепромышленными механизмами Общие сведения и определения. Контактные и магнитные пускатели. Контроллеры и командоконтроллеры. Тормозные устройства. Электромагнитные реле	2	2
	8.	5. Измерительные элементы систем автоматики Назначение, области применения датчиков и предъявляемые к ним требования. Роль датчиков в автоматизации производственных процессов. Классификация датчиков по природе входного и выходного сигнала. Основные параметры и характеристики электрических датчиков. Устройство, принципы работы и основные параметры параметрических и генераторных датчиков. Датчики систем электроавтоматики: сельсинные измерительные устройства, вращающиеся трансформаторы, датчики частоты вращения.	2	1
	9.	6. Датчики систем электроавтоматики. сельсинные измерительные устройства, вращающиеся трансформаторы, датчики частоты вращения. Совместное использование датчиков с измерительными схемами.	2	1

к.т.3.2

10.	7.	Промежуточные преобразователи и исполнительные устройства Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация. Магнитные усилители, Электронные усилители, Электромеханические усилители. Переключающие устройства и распределители	2	1
11.	8.	Системы автоматического контроля и сигнализации Назначение, классификация и структурные схемы, принцип действия систем автоматического контроля. Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты. Системы централизованного контроля. Автоматические мосты и компенсаторы	2	1
12.	9.	Системы автоматического 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. Принцип регулирования по отклонению и возмущению. Разомкнутые и замкнутые САР. Статическое и астатическое регулирование.	2	1
13.	10.	Задающие и сравнивающие устройства САР	2	
14.	11.	Системы автоматического управления Виды систем автоматического управления. Понятие «системы автоматического управления». Задачи, решаемые САУ, и предъявляемые к ним требования. Виды систем автоматического управления.	2	1
15.	12.	Дистанционные передачи Назначение и классификация дистанционных передач. Дистанционные передачи на постоянном и переменном токе.	2	1
16.	13.	Следящие системы Назначение, структурная схема, принцип действия	2	1
17.	14.	Итоговое занятие по разделу «Основы автоматизации»	2	2
		Практические занятия	30	
1.	1.	Изучение работы датчиков потенциометрического, термоэлектрического и фотоэлектрического типа	2	2
2.	2.	Изучение схем включения датчиков, двух, трех и четырех- проводная схемы подключения.	2	2
3.	3.	Изучение конструкций промежуточных преобразователей и исполнительных устройств	2	2
4.	4.	Изучение работы магнитного усилителя и снятие его статических характеристик (без ОС; с ПОС; с ООС).	2	2
5.	5.	Изучение работы сельсинных измерительных устройств, вращающиеся трансформаторы, датчики частоты вращения.	2	2
6.	6.	Изучение работы магнитоcontactных датчиков (герконов).	2	2
7.	7.	Изучение работы термометрического датчика (термопары)	2	2

	8.	8.	Изучение работы датчика скорости.	2	2
	9.	9.	Изучение работы датчика давления.	2	2
	10.	10.	Изучение работы дискретного индуктивного датчика.	2	2
	11.	11.	Изучение работы датчика линейного ускорения.	2	2
	12.	12.	Изучение работы автоматического потенциометра (моста).	2	2
	13.	13.	Изучение работы датчика скорости.	2	2
	14.	14.	Изучение работы тензометрического датчика.	2	2
	15.	15.	Изучение методов и приборов для измерения расхода жидкой и газовой среды.	2	2
	Самостоятельная работа			36	2
			Подготовка докладов, сообщений Составление опорных конспектов по темам, разделу Составление плана ответа на заранее заданный вопрос Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретического материала Выполнение индивидуального задания		
	Содержание			12	
Раздел 5.3 Микропроцессорные средства обработки информации в системах автоматики	18.	1.	Микропроцессорные средства и их использование в автоматике	2	1
	19.	2.	Основные сведения о микропроцессорных устройствах Виды информации и способы представления. Аналоговые и дискретные сигналы. Цифровой код.	2	1
	20.	3.	Форма сигналов; их параметры: низкий и высокий логические уровни, частота повторения, фронт, срез. Сигналы передачи цифровой информации и их параметры.	2	2
	21.	4.	Элементная база микропроцессорных устройств Комбинационные устройства: шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры. Компараторы. Сумматоры. Назначение сумматора.	2	1
	22.	5.	Арифметико-логические устройства и блоки ускоренного переноса. Назначение и принцип работы, УГО.	2	1
	23.	6.	Последовательностные устройства: триггеры (RS, RSC, T, D, JK-типов), регистры, счетчики.	2	1
			Практические занятия	34	
	16.	1.	Анализ и синтез схем с использованием логических элементов	2	2
	17.	2.	Работа с RS-триггером. Построение схем		
	18.	3.	Работа с D-триггером. Построение схем деления тактовых импульсов	2	2
	19.	4.	Изучение работы дешифратора и шифратора	2	2
	20.	5.	Изучение работы мультиплексора	2	2
	21.	6.	Изучение работы компаратора		
	22.	7.	Изучение схем контроля	2	2
	23.	8.	Анализ и синтез схем с использованием микропроцессорных устройств	2	2
	24.	9.	Исследование логических элементов	2	2

	25.	10.	Исследование работы схем с использованием логических элементов	2	2
	26.	11.	Исследование работы сумматора	2	2
	27.	12.	Исследование работы регистра	2	2
	28.	13.	Исследование работы двоичного счетчика, дешифратора и семисегментного индикатора	2	2
	29.	14.	Изучение работы элементов в функции времени	2	2
	30.	15.	Изучение и измерение параметров сигнала	2	2
	31.	16.	Нанесение УГО на схемы содержащие элементы автоматики	2	2
	32.	17.	Построение простых схем с использованием элементов автоматики	2	2
	33.		Дифференцированный зачет	2	2
			Лабораторные работы	20	
			Автоматические системы управления на базе программируемого логического контроллера Owen		
	1.		Управление светофором	2	2
	2.		Программный генератор периодических импульсов	2	2
	3.		Импульсное регулирование температуры воздуха в помещении	2	2
	4.		Управление освещением в комнате	2	2
	5.		Подсчет деталей на четырех конвейерах	2	2
	6.		Автоматическая система П (ПД, ПИ, ПИД)-регулирования температуры воздуха в помещении	2	2
	7.		Управление светофором	2	2
	8.		Обмен ПЛК 150 с панелью СП307	2	2
	9.		Импульсное регулирование температуры воздуха в помещении	2	2
	10.		Стенд насосной станции на базе PLRS-1206-ONI. Монтаж схемы, заливка программы	2	2
			Самостоятельная работа	29	
			1. Подготовка докладов, сообщений 2. Составление опорных конспектов по темам, разделу 3. Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК (Глоссарий - понятие, заданное последовательностью основных определений (статей). Глоссарий представляет собой комплексное введение в тему. Тема глоссария (название глоссария) - название понятия, раскрываемого в глоссарии. 4. Составление плана ответа на заранее заданный вопрос 5. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п.		
УП.01 Учебная практика по модулю ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования					
			2-ой семестр	36	
			Виды работ		
Тема 1 Вводное инструктирование	1.		Организация и безопасность труда в электромонтажной мастерской.	6	1

		Ознакомление с целями и задачами учебной практики. Ознакомление с электромонтажной мастерской, оборудованием, основными инструментами. Инструктирование по организации рабочего места и безопасности труда в электромонтажной мастерской. Ознакомление с правилами пользования электромонтажными механизмами и инструментами. Правила и нормы электробезопасности, пожаробезопасности. Воздействие электрического тока. Факторы оказывающие влияние на степень воздействия. Электротравмы. Пожаробезопасность в электроустановках		
Тема 2 Монтаж электрооборудования силовых и вторичных цепей промышленных предприятий	2.	Монтаж аппаратуры управления и защиты Ознакомление с устройством и принципом действия автоматических выключателей, магнитных пускателей, кнопочных выключателей, тепловых реле. Проверка перед монтажом и установка оборудования на панели. Оформление дефектной ведомости	6	1
	3.	Монтаж проводок вторичных цепей. Определение способа прокладки и монтаж проводов вторичных цепей. Монтаж гибких компенсаторов различными способами. Оконцевание и присоединение жил проводов к наборным зажимам и к выводам. Монтаж схемы прямого пуска асинхронного электродвигателя.	6	
	4.	Прозвонка вторичных цепей и маркировка жил проводов Выполнение прозвонки вторичных цепей различными способами. Маркировка жил проводов. Формирование жгутов.	6	
	5.	Составление и монтаж простых схем Ознакомление с принципами построения схем защиты, сигнализации и автоматики. Чтение электрических схем. Монтаж простых схем управления, сигнализации и защиты.	6	
	6.	Комплексная работа	6	
	3-ий семестр		72	
	Виды работ			
Тема 3 Монтаж и техническое обслуживание осветительных электропроводок и оборудования	1.	Выполнение подготовительных работ перед электромонтажом. Разметочные работы. Пробивные и крепежные работы Чтение электрических принципиальных и монтажных схем осветительных электропроводок. Планирование и нанесение на плане помещения мест расположения осветительного электрооборудования и трасс электропроводок. Выбор инструментов и приспособлений для выполнения разметочных работ. Разметка трасс электропроводок, мест установки электроустановочных и крепежных изделий, с учетом способа выполнения и архитектурных особенностей помещения. Приемы пробивки отверстий и гнезд. Заделка крепежной детали с помощью алебастрового раствора (строительного гипса). Крепление изделий дюбелями. Приклеивание крепежных деталей и изделий. Безопасность труда	6	2
	2.	Монтаж кабеленесущих систем Монтаж парапетных кабель каналов серии Праймер. Выполнение ответвлений, поворотов, подъемов, обходов препятствий на заданный угол. Прокладка проводов и кабелей. Выполнение подсоединений и	6	2

		ответвлений. Маркировка проводов и кабелей. Прокладка проводов, кабелей в гибких кабелепроводах.		
	3.	Прокладка проводов и кабелей на лотках. Установка лотковых конструкций. Выполнение ответвлений, поворотов, подъемов, обходов препятствий. Соединение отдельных секций. Присоединение конструкций к контуру защитного заземления. Раскладка проводов и кабелей пучками, рядами и пакетами. Закрепление проводов и кабелей на лотках. Выполнение подсоединений и ответвлений. Маркировка проводов и кабелей.	6	2
	4.	Монтаж сети электроосвещения Установка и подключение электроустановочных изделий. Монтаж открытой электропроводки. Монтаж схемы освещения с параллельным и последовательным включением ламп накаливания	6	2
	5.	Монтаж учетно-распределительного щита освещения Ознакомление с назначением, видами и устройством счетчиков электрической энергии. Размещение и крепление аппаратов ЩО. Деление на группы по видам потребителей и по помещениям. Чтение схем подключения щита освещения. Составление схем учетно-группового щитка. Монтаж схемы освещения с узлом учета электрической энергии и защитой от токов к.з и перегрузки.	6	2
	6.	Монтаж и техническое обслуживание светильников с люминесцентными лампами. Чтение схем включения люминесцентных ламп. Установка светильников с люминесцентными лампами. Ознакомление с основными неисправностями светильников с люминесцентными лампами и способами их устранения. Монтаж схемы включения люминесцентной лампы сПРА (стартерное зажигание). Монтаж схемы включения люминесцентной лампы с ЭПРА.	6	3
	7.	Монтаж схемы автоматического управления освещением Монтаж и подключение датчиков движения, освещения. Реализация управления освещением из двух мест	6	
	8.	Техническое обслуживание и ремонт осветительных сетей. Определение состояния механической части осветительного оборудования. Определение состояния изоляции токоведущих частей электрооборудования. Определение состояния токоведущих частей и контактных соединений. Проверка схем электрических соединений. Обнаружение места повреждения и ремонт электропроводки. Обнаружение неисправностей и ремонт осветительного оборудования	6	
Тема 4 Ремонт кабельных линий	9.	Разделка кабеля с пластмассовой изоляцией. Техника безопасности при ремонте и эксплуатации кабельных линий. Определение размеров разделки. Разметка разделки при помощи кабельных линеек, шаблонов. Накладывание фиксирующих бандажей. Удаление оболочек и изоляции. Обработка оголенных концевых участков токопроводящих жил. Освоение способов прозвонки проводов и кабелей с использованием лампы, мегомметра, двух телефонных трубок. Маркировка жил проводов и кабелей.	6	
	10.	Разделка кабеля с бумажной изоляцией. Определение размеров разделки. Разметка разделки при помощи кабельных линеек, шаблонов. Накладывание фиксирующих бандажей. Разматывание кабельных защитных покровов. Снятие брони. Снятие свинцовой оболочки. Снятие алюминиевой оболочки. Удаление поясной бумажной изоляции и	6	

		изоляции жилы. Ознакомление с фазированием.		
	11.	Монтаж концевых и соединительных муфт Ознакомление с технологией монтажа концевых заделок разных марок . Определение размеров заделки. Проверка соответствия муфты сечению кабеля. Монтаж термоусаживаемой концевой муфты КВТ. Ознакомление с технологией монтажа соединительных муфт.	6	
	12.	Обнаружение, демонтаж и ремонт поврежденных участков кабельной линии. Прозвонка кабелей. Маркировка кабельных линий. Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.	6	
	4-ый семестр		60	
	Виды работ			
<i>Тема 5 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования общепромышленных установок</i>	1.	Монтаж схемы реверсивного пуска асинхронного электродвигателя с контактной блокировкой	6	2
	2.	Монтаж схемы реверсивного пуска электродвигателя с цепью сигнализации.	6	2
	3.	Монтаж схемы пуска АД с переключением обмоток со звезды на треугольник	6	2
	4.	Монтаж цепей управления электроприводом с регулированием скорости и торможением противовключением	6	2
	5.	Монтаж системы автоматического регулирования температуры электрической печи сопротивления	6	2
	6.	Монтаж схемы автоматического управления станком-качалкой	6	2
	7.	Монтаж цепей управления автоматическими воротами	6	2
	8.	Составление принципиальной схемы ЩУ по заданному алгоритму работы промышленной установки. Монтаж цепей ЩУ	6	2
	9.	Монтаж внешних цепей и подключение оборудования промышленной установки	6	2
	10.	Программирование работы промышленной установки	6	2
	5-ый семестр		36	
	Виды работ			
	1.	Контроль качества монтажа электрооборудования Проверка электрооборудование на соответствие чертежам, электрическим схемам, техническим условиям Проверка схем электрических соединений. Проверка правильности выполнения монтажных работ и надежности контактных соединений. Анализ работы схемы.	6	2
	2.	Измерение сопротивления заземляющих устройств электроустановки	6	2
	3.	Измерение сопротивления изоляции, оформление отчетной документации, дача заключения о соответствии безопасности	6	2
	4.	Поиск и устранение неисправностей щита управления технологической установкой	6	2
	5.	Техническое обслуживание асинхронных электродвигателей	6	2
	6.	Комплексная работа	6	2
	6-ой семестр		36	
	Виды работ			

Тема 6 Монтаж и наладка цепей измерения	1.	Монтаж и наладка цепей измерения переменных напряжения и тока	6	2
	2.	Монтаж и наладка системы измерения температуры и влажности воздуха	6	2
Тема 7 Диагностика и наладка кабельных и воздушных линий	3.	Определение повреждения кабельной линии с помощью кабельного моста ПКМ-105	6	2
	4.	Определение повреждения кабельной линии с помощью импульсного рефлектометра РЕЙС-100	6	2
	5.	Выполнение работ входящих в состав обслуживания воздушной линии электропередачи	6	2
	6.	Замена изоляторов воздушной линии электропередачи	6	2
Тема 8 Диагностика и наладка электрических машин	7.	Разборка и диагностика технического состояния асинхронного электродвигателя	6	2
	8.	Предпусковая проверка и опробование асинхронного электродвигателя	6	2
	9.	Наладка схем сигнализации, защиты и управления электрическими машинами	6	2
	10.	Монтаж и наладка схемы управления электропривода с релейно-контакторным управлением	6	2
	11.	Монтаж и наладка схемы управления электропривода с частотным регулированием	6	2
	12.	Комплексная работа	6	2
	7 семестр		48	
Тема 8 Подготовка к сдаче демонстрационного экзамена		Содержание		
	1.	Выбор проводников, планирование, проектирование работ по монтажу установки	6	
	2.	Выполнение разметки и монтаж кабеленесущих систем	6	
	3.	Монтаж и расключение электроустановочных изделий и оборудования в соответствии с заданием	6	
	4.	Монтаж проводки и питающих цепей	6	
	5.	Расключение оборудования щита управления/этажного щита/распределительного щита	6	
	6.	Программирование работы установки в соответствии с заданием	6	
	7.	Сдача смонтированной установки и проверка работоспособности	6	
		Дифференцированный зачет	6	
		ПП.01. Производственная практика		
		8-ой семестр		
Виды работ			108	
1 Ознакомление с предприятием и особенностями его работы Вводный инструктаж. Обзорная экскурсия по предприятию (организации). Знакомство с выпускаемой продукцией (выполняемыми работами, предоставляемыми услугами) и ее (их) техническим уровнем. Изучение правил внутреннего распорядка, действующих на предприятии, техники безопасности, пожарной безопасности и режима работы предприятия, производственного подразделения (цеха, участка, отдела). Изучение основных задач, решаемых в производственном подразделении, знакомство с должностными и производственными инструкциями, изучение инструкций по охране труда и пожарной безопасности на рабочем месте. Первичный инструктаж.			12	3

2 Выполнение работ по технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования. - ознакомление с номенклатурой электрооборудования, находящегося в эксплуатации. Ознакомление с технической документацией на оборудовании; - ознакомление с номенклатурой и сроками выполнения работ по техническому обслуживанию и плановому ремонту электрооборудования; - изучение организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в электроустановках; -изучение технологии выполнения отдельных видов работ (контроль параметров работающего оборудования, проверка условий эксплуатации, измерение электрических параметров, осмотры, проверка, регулирование, ремонты); - изучение требований ОТ и ТБ при выполнении отдельных операций и работ по технической эксплуатации и обслуживанию электрического и электромеханического оборудования; - выполнение отдельных операций и работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования; - изучение правил оформления работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	48	3
3 Изучение и выполнение работ по диагностике и наладке электрического и электромеханического оборудования - изучение порядка подготовки объектов к испытаниям, диагностике; - изучение состава работ при проведении испытаний, диагностики; - выполнение отдельных операций, работ; - изучение требований ОТ и ТБ при проведении работ по диагностике и наладке электрического и электромеханического оборудования; -изучение правил оформления проведения работ, отчетной документации по диагностике (контролю, испытаниям).	36	3
4 Оформление отчетной документации по практике (по профилю специальности) Систематизация и обобщение собранных материалов, составление и оформление отчета по практике. Итоговое занятие – защита отчетов по производственной практике (по профилю специальности) ПП.ПМ.01.	12	3

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

5.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля обеспечивается наличием **учебных кабинетов:**

технологии и оборудования производства электротехнических изделий;

технического регулирования и контроля качества;

лабораторий:

электрических машин;

электрических аппаратов;

электрического и электромеханического оборудования;

технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

мастерских:

электромонтажные.

5.1.1 Оборудование учебного кабинета *Технологии и оборудования производства электротехнических изделий* и *Технического регулирования и контроля качества* и рабочих мест кабинета:

посадочные места по количеству обучающихся;

рабочее место преподавателя, компьютер подключенный к локальной сети колледжа и к сети Интернет;

учебная доска, набор чертежных инструментов;

аптечка для оказания первой медицинской помощи;

комплект инструкций по охране труда и технике безопасности;

информационные стенды со сменной информацией;

образцы электротехнических изделий и соединений;

электроизоляционных материалов, образцы электрического и электромеханического оборудования; образцы электрозащитных средств;

мультиметры;

технические средства обучения:

экран, мультимедиапроектор.

5.1.2 Оборудование лабораторий *Электрических машин; Электрических аппаратов; Электрического и электромеханического оборудования; Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования*, мастерской *электромонтажной* и рабочих мест:

рабочие места по количеству обучающихся;

рабочее место преподавателя, компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключенный к локальной сети колледжа и к сети Интернет;

учебная доска;

аптечка для оказания первой медицинской помощи;

комплект инструкций по охране труда и технике безопасности;

демонстрационные стенды с образцами электрических машин, аппаратов;

стенды для выполнения практических работ с установленным оборудованием;

лабораторные блоки; автономные источники питания; электроизмерительные приборы - амперметры, вольтметры, ваттметры, мегаомметры, мультиметры;

инструменты и приспособления для монтажа и демонтажа исследуемого электрооборудования.

ноутбуки с лицензионным программным обеспечением

5.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Девочкин О.В. Электрические аппараты: учеб.пособие для студ. Учреждений сред.проф.образования/ О.В. Девочкин, В.В. Лохнин, Р.В. Меркулов, Е.Н. Смолин –3-е изд.стер. – М.:Издательский цент «Академия» 2015г. -240с

2. Кацман М.М. Электрические машины: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.М. Кацман. - 14-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 496 с.

Интернет - ресурсы

1. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info>.

2. Онлайн библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://energetiki.net>.

3. Техническая литература [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/123781/?rand=2494502>.

2. Книги для электриков библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.energobook.ru> –

3. Онлайн библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://energetiki.net>.

4. Техническая литература [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/123781/?rand=2494502>.

5. Сайты заводов-изготовителей электрооборудования и кабельной продукции

5.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Основная профессиональная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам профессионального модуля ОПОП.

Внеаудиторная работа сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация профессионального модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной профессиональной

образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к сети Интернет.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по профессиональному модулю, изданной за последние 5 лет.

Образовательное учреждение предоставляет обучающимся возможность оперативного обмена информацией с отечественными образовательными учреждениями, организациями и доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет.

Образовательное учреждение обеспечено необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Материально-техническая база должна соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам.

Реализация модуля обеспечивает выполнение обучающимися лабораторных работ и практических занятий, включая как обязательный компонент практические задания с использованием персональных компьютеров.

Выполнение курсового проекта осуществляется как вид учебной работы по профессиональному модулю профессионального цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

При выполнении самостоятельной внеаудиторной работы планируются часы консультаций.

Промежуточная аттестация (ПА) в ходе выполнения профессионального модуля производится согласно учебному плану в конце изучения определенных разделов программы или МДК. ПА может быть проведена форме зачета, дифференцированного зачета, комплексного экзамена (для взаимосвязанных разделов МДК), экзамена. К промежуточной аттестации допускаются студенты, успешно освоившие и подтвердившие знаниевые и практические компоненты профессиональных компетенций в процессе изучения

теоретических положений МДК, выполнения лабораторных, практических работ и курсового проекта, предусмотренного при изучении МДК. Итоговая оценка за отдельные МДК выводится по последней экзаменационной оценке.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности), на которой обучающиеся, применяя полученные знания и умения по эксплуатации, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту электрического и электромеханического оборудования, получают навыки по выполнению определенных видов работ на конкретном промышленном предприятии (организации).

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Аттестация по профессиональному модулю производится в форме экзамена квалификационного (ЭК). К экзамену допускаются студенты, успешно подтвердившие знаниевые и практические компоненты профессиональных компетенций в ходе промежуточных аттестаций по МДК, а также при прохождении производственной практики (по профилю специальности). Результатом ЭК является вывод: вид профессиональной деятельности (ВПД) «освоен» или «не освоен».

5.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю:

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее

профилю преподаваемого модуля.

Преподаватели имеют опыт деятельности по обслуживанию, наладке электрооборудования в организациях, анализу технической документации, организации работ по технической эксплуатации оборудования, контроля безопасного проведения работ. К преподаванию отдельных разделов привлекаются инженеры профильных организаций.

Мастера:

Мастера производственного обучения, осуществляющие руководство учебной и производственной практикой, имеют высшее или среднее специальное образование, соответствующее тематике практик.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	Параметры ЭиЭМО приведены в соответствие (наладка, регулировка) или соответствуют (проверка, испытания) установленным номинальным значениям или лежат в допустимых пределах. Точность, правильность и скорость выполнения работ. Рациональность методов и способов решения поставленной профессиональной задачи	ТК ПА ЭК <i>Оценка (отзыв) руководителей производственной практики от предприятия</i>
ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	Проведение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих своевременное ТО и ремонт ЭУ Проведение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в ЭУ Обеспечение (восстановление) исправного состояния и работоспособности ЭиЭМО в соответствии с его требованиями качества Точность, правильность и скорость	ТК ПА ЭК <i>Оценка (отзыв) руководителей производственной практики от предприятия</i>

	выполнения работ Рациональность методов и способов решения поставленной профессиональной задачи	
ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	Проведение диагностики и технического контроля при эксплуатации ЭиЭМО в соответствии с требованиями НД и инструкций Точность, правильность и скорость выполнения работ Рациональность методов и способов решения поставленной профессиональной задачи	ТК ПА ЭК <i>Оценка (отзыв) руководителей производственной практики от предприятия</i>
ПК 1.4. Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонт электрического и электромеханического оборудования	Составление отчетной документации по типовой форме Точность, правильность и скорость заполнения документации Рациональность методов и способов решения поставленной профессиональной задачи	ТК ПА ЭК <i>Оценка (отзыв) руководителей производственной практики от предприятия</i>

ТК – текущий контроль. Проводится в следующих формах: защита лабораторных и практических работ, проверка результатов выполнения самостоятельной работы. Методы: наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения модуля, фронтальный опрос, устный опрос, тесты, практическое мини-задание.

ПА – промежуточная аттестация. Проводится в следующих формах: зачет, дифференцированный зачет, комплексный экзамен (для взаимосвязанных разделов МДК), экзамен. Методы: устные ответы на экзаменационные вопросы, тестирование, практическое задание.

ЭК – экзамен квалификационный.

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 результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к будущей профессии	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - оценка эффективности и качества выполнения	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников информации, включая электронные	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды	- самоанализ и коррекция результатов собственной	

(подчиненных), выполнения заданий	результат работы	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- анализ инноваций в области технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Оборудование электромонтажной мастерской

Наименование	Количество
1	2
Отвертка крестовая	15
Отвертка плоская	15
Изолента	15
Нож для снятия изоляции	15
Нож монтажный складной	15
Очки защитные	15
Ножовка по металлу	15
Полотно ножовочное	15
Набор гаечных ключей	15
Ножницы для перерезания кабеля	2

Сундук для инструмента и материалов	15
Перчатки полиэтиленовые с бязевой прокладкой	15
Перчатки брезентовые (или рукавицы)	15
Шаблон для изгиба жил	1
Клеши КСИ-2М	1
Пресс-клеши ПК-1М	1
Селекторные ручные ножницы НС-1	1
Ручной гидравлический пресс ПГР-20М1	1
Плоскогубцы универсальные	15
Кабель разной марки	По 15 м
Рулетка-отвес	1
Набор напильников	15
Рулетка стальная 10 м	15
Разметочный циркуль	15
Молоток стальной	15
Универсальный ступенчатый аппарат для опрессовки УСА	1
Штангенциркуль	15
Стальные полоски и ленты	Набор
Стальная оцинкованная проволока диаметром 2-3 мм	10 м
Струнные анкеры	Набор
Натяжные муфты	1

Бандажные полосы с пряжкой	Набор
Металлические скобы	Набор
Лента с кнопкой	Набор
Металлическая полоска с пряжкой	комплект
Держатель бандажных полосок	1
Пластмассовые пружинящие скобки	комплект
Полиэтиленовый закреп для бандажных полосок	1
Натяжная муфта	1
Тросовый натяжной анкер	1
Клицы	1
Плоский провод марки ППВ и АППВ	200 м
Лотки прямые перфорированные и сварные	1
Стальной короб	1
Подвесные и кабельные опорные конструкции	Набор
Приспособление для прокладки кабелей в лотках	1
Зубчатая плоска	Набор
Перфорированная лента с кнопкой	15
Опорные и крепежные конструкции и детали для трубных проводок	Набор
Силовой трехжильный кабель марки ААБ	50 м
Бронерезка	1
Кусачки	15

Зубила	15
Чугунная муфта	1
Соединительная эпоксидная кабельная муфта СЭп	1
Круглая воронка КВБ	1
Резиновые перчатки ПЛ-118-11	15
Концевая эпоксидная заделка кабелей КВЭ	1
Кабельный наконечник	1
Стойка с кронштейнами	1
Мультиметр	15
Штыревые линейные изоляторы	Комплект
Чертилка	15
Ударная колонка	1
Гидравлические монтажные клещи ГKM	1
Селекторные ручные ножницы НС-1	1
Ручной гидравлический пресс РГП-7	1
Термоклещи ТК-1	1
Лампа накаливания	1
Лампа люминесцентная низкого давления	1
Дуговая ртутная лампа высокого давления	1
Набор патронов	Набор
Набор выключателей	Набор
Набор элементов штепсельных соединений	Набор

Светильники с лампами накаливания и с креплениями	Набор
Щитки промышленных серий ОЩВ и ОПВ	комплект
Комбинированный щит ЩК	1
Блочный распределительный пункт БРП	1
Стенды по видам работ: (комплекты)	комплект