

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)
«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ММРК имени И.И. Месяцева
ФГАОУ ВО «МГТУ»



И.В. Артеменко

«26» мая 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессионального модуля: ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)
квалификация: техник
форма обучения: очная

Мурманск
2023 г.

Рассмотрено и одобрено на заседании
Методической комиссии преподавателей
дисциплин профессионального цикла по
специальностям 13.02.07 Электроснабжение
(по отраслям) и 21.02.03 Сооружение
и эксплуатация газонефтепроводов и
газонефтехранилищ

Председатель МК

Порубова В.А.

Разработано
на основе ФГОС СПО по специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям),
утвержденного приказом Министерства
образования и науки РФ № 1216 от 14
декабря 2017 г.

Лист изменений, вносимых в РП (при наличии)

по профессиональному модулю ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

В рабочую программу вносятся следующие изменения и дополнения:

1. _____
2. _____
3. _____

Дополнения и изменения внесены и одобрены на заседании МКо (МО/ ЦК)

наименование МКо (МО/ЦК)

от «____» _____ 202__ г., протокол № _____

Председатель МКо (МО/ЦК) _____ Ф.И.О.

1. Пояснительная записка

1.1 Область применения программы профессионального модуля.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14 декабря 2017г. № 1216; учебного плана очной формы обучения.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

В ходе освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- П1 – составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- П2 – заполнении необходимой технической документации;
- П3 – выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;
- П4 – внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;
- П5 – разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
- П6 – разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;
- П7 – организации разработки и согласование технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
- П8 – изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
- П9 – изучении схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;
- П10 – изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики;
- П11 – изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового

типа.

уметь:

- У1 – разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- У2 – заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;
- У3 – читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;
- У4 – пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;
- У5 – читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;
- У6 – осваивать новые устройства (по мере их внедрения);
- У7 – организация разработки и пересмотра должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации;
- У8 – читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;
- У9 – читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;
- У10 – читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения;
- У11 – схема распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности.

знать:

- З1 – устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- З2 – устройство и принцип действия трансформатора;
- З3 – устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;
- З4 – принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных

- устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;
- 35 – конструктивное выполнение распределительных устройств;
 - 36 – конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;
 - 37 – устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;
 - 38 – элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;
 - 39 – устройство проводов для прогрева кабеля;
 - 310 – устройство освещения рабочего места;
 - 311 – назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;
 - 312 – правила устройства электроустановок;
 - 313 – назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;
 - 314 – назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;
 - 315 – порядок контроля соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;
 - 316 – устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;
 - 317 – порядок изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе;
 - 318 – однолинейные схемы тяговых подстанций;

Процесс изучения профессионального модуля ПМ. 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС СПО (табл. 1) .

Таблица 1 Компетенции, формируемые профессиональным модулем ПМ. 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям в соответствии с ФГОС СПО

Код компетенции	Содержание компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту
ОК 1.	Выбирать способы решения задач	У1-У10; 31-318

	профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	У1-У10; 31-318
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	У1-У10; 31-318
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	У1-У10; 31-318
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	У1-У10; 31-318
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	У1-У10; 31-318
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	У1-У10; 31-318
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	У1-У10; 31-318
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	У1-У10; 31-318
ПК 1.1.	Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения	У1-У10; 31-318

	электротехнического и электротехнологического оборудования	
ПК 1.2.	Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	У1-У10; 31-318

2. Структура и содержание профессионального модуля ПМ. 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности по формам обучения

Таблица 2

Виды учебной деятельности*	Объем часов по формам обучения**		
	очная***	очно-заочная***	заочная***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	538		
Обязательная учебная нагрузка (всего)	368		
в том числе:			
теоретические занятия (лекции, уроки)	238		
лабораторные занятия	36		
практические занятия (семинары)	94		
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)			
Самостоятельная работа (всего)	14		
В том числе:			
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)			
Консультации	6		
Практика, (час.)	144		
в том числе:			
учебная практика	72		
производственная практика (по профилю специальности)	72		
Промежуточная аттестация	Квалификационный экзамен		

2.2. Тематический план профессионального модуля ПМ. 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям по очной форме обучения

Таблица 3

Коды компетенций/компетентностей	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины	Максимальная учебная нагрузка, ч	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося		Консультации
			Всего	в том числе				Всего	в том числе индивидуальный проект	
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовая работа (проект)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	268	248	162	50	36		6		4
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 1. Основные сведения о системах электроснабжения объектов	14	14	12	-	2		-		-
	Тема 1.1. Общие сведения об электроснабжении	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 1.2. Электрические параметры электроэнергетических систем	4	4	2	-	2		-		-
	Тема 1.3. Управление электроэнергетическими системами	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 1.4. Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок	2	2	2	-	-		-		-

	Тема 1.5. Преимущества объединения электроэнергетических систем	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 1.6. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями	2	2	2	-			-		-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 2. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения	4	4	4	-	-		-		-
	Тема 2.1. Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1кВ. Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 2.2. Электрические кабели. Вводы в здания.	2	2	2	-	-		-		-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 3. Конструктивное выполнение электрических сетей	14	14	10	4	-		-		-
	Тема 3.1. Общие сведения	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 3.2. Воздушные линии	4	4	2	2	-		-		-
	Тема 3.3. Кабельные линии	4	4	2	2	-		-		-
	Тема 3.4. Токопроводы напряжением 6...35 кВ	2	2	2	-	-		-		-
Тема 3.5. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1кВ	2	2	2	-	-		-		-	
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 4. Основное электрооборудование электрических подстанций	18	18	8	6	4		-		-
	Тема 4.1. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и преобразовательные агрегаты	12	12	2	6	4		-		-

	Тема 4.2. Коммутационная аппаратура напряжением выше 1кВ	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 4.3. Разъединители, отделители и короткозамыкатели	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 4.4. Изоляторы и шины распределительных устройств напряжением выше 1 кВ	2	2	2	-	-		-		-
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Раздел 5. Схемы электрических соединений в системе электроснабжения	14	12	12	-	-		2		2
	Тема 5.1. Выбор номинальных напряжений	2	2	2	-	--		-		-
	Тема 5.2. Источники питания и пункты приема электроэнергии объектов на напряжении выше 1кВ	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 5.3. Принципы выбора схемы распределения электроэнергии	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 5.4. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6... 10 кВ	2	2	2	-	-		2		-
	Тема 5.5. Схемы городских распределительных сетей напряжением до 1кВ	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 5.6. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1кВ	4	2	2	-	--		-		2
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК	Раздел 6. Схемы электрических соединений подстанций	8	8	8	-	-		-		
	Тема 6.1. Принципы выбора схем электроподстанций	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 6.2. Схемы главных	2	2	2	-	-		-		-

1.2	понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода									
	Тема 6.3. Схемы распределительных подстанций напряжением выше 1кВ.	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 6.4. Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6... 10/0,4...0,66 кВ	2	2	2	-	-		-		
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 7. Схемы трансформаторных и распределительных подстанций	12	10	10	-	-		2		2
	Тема 7.1. Принципы компоновки и размещения трансформаторных и распределительных подстанций	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 7.2. Комплектные распределительные устройства напряжением до 1 кВ. Комплектные распределительные устройства напряжением выше 1кВ	2	2	2	-	-		2		-
	Тема 7.3. Внутренние распределительные устройства	4	2	2	-	-		-		2
	Тема 7.4. Комплектные трансформаторные подстанции	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 7.5 Конструктивное исполнение распределительных подстанций напряжением 6... 10кВ	2	2	2	-	-		-		-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 8. Характеристики графиков нагрузки элементов систем электроснабжения	16	14	8	2	4		-		-
	Тема 8.1. Графики электрических нагрузок	6	6	2	-	4		-		-
	Тема 8.2. Групповые графики электрических нагрузок	4	2	2	-	-		-		-

	Тема 8.3. Математическое описание электрических нагрузок	4	4	2	2	-		-		-
	Тема 8.4. Показатели графиков электрических нагрузок	2	2	2	-	-		-		-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 9. Расчетные электрические нагрузки промышленных электрических сетей	8	6	6	-	-		-		-
	Тема 9.1. Нагрузочная способность электрооборудования	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 9.2. Расчет электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 9.3. Расчет электрической нагрузки жилых домов	5	2	2	-	-		-		-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 10. Расчетные электрические нагрузки городских электрических сетей	4	4	2	2	-		2		-
	Тема 10.1. Расчетные электрические нагрузки жилых зданий	4	4	2	2	-		-		-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 11. Определение расхода и потерь электроэнергии	17	16	8	2	6		-		-
	Тема 11.1. Определение расхода активной электроэнергии объекта электроснабжения	8	8	2	-	6		-		-
	Тема 11.2. Потери активной электроэнергии на передачу в электрических сетях	4	4	2	2	-		-		-
	Тема 11.3. Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в линиях	5	4	4	-	-		2		-
ОК 1-5; ОК 9; ОК	Раздел 12. Параметры электрических сетей и их нормальных режимов	32	30	16	6	8		-		-

10;ПК 1.1;ПК 1.2	Тема 12.1. Электрические параметры сети	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 12.2. Характеристика симметричных синусоидальных рабочих режимов	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 12.3. Схема замещения сети	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 12.4. Погонные параметры линий	6	6	2	-	4		-		-
	Тема 12.5. Схема замещения линии	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 12.6. Сопротивления и проводимости трансформаторов	3	2	2	-	-		-		-
	Тема 12.7. Нагрузки в схемах замещения	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 12.8. Параметры элементов электрических сетей системы электроснабжения промышленных предприятий	13	12	2	6	4		-		-
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Раздел 13. Компенсация реактивных мощностей в системе электроснабжения	39	36	16	6	14		-		-
	Тема 13.1. Параметры режимов электрических систем	20	20	2	4	14		-		-
	Тема 13.2. Баланс активных мощностей	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 13.3. Баланс реактивных мощностей	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 13.4. Исходные положения по компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий	5	4	2	2	-		-		-
	Тема 13.5. Основные потребители реактивной мощности на	4	2	2	-	-		-		-

	промышленных предприятиях									
	Тема 13.6. Источники реактивной мощности (компенсирующие устройства)	12	6	6	-	-		-		-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 14. Выбор аппаратов и проводников системы электроснабжения объектов напряжением выше 1 кВ	18	18	14	4	-		-		-
	Тема 14.1. Выбор и проверка выключателей напряжением 1...220 кВ	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 14.2. Выбор и проверка предохранителей напряжением выше 1 кВ	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 14.3. Выбор и проверка разъединителей, отделителей, короткозамыкателей	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 14.4. Выбор и проверка реакторов	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 14.5. Выбор и проверка трансформаторов тока	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 14.6. Выбор шин и изоляторов	4	4	2	2	-		-		-
	Тема 14.7. Выбор трансформаторов напряжения	4	4	2	2	-		-		-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 15. Выбор проводников напряжением выше 1 кВ	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 15.1. Выбор токопроводящих устройств напряжением выше 1 кВ	2	2	2	-	-		-		-
ОК 1-5; ОК 9; ОК	Раздел 16. Короткие замыкания в системах электроснабжения	18	16	10	6	-		-		-
	Тема 16.1. Причины	8	8	2	6	-		-		-

10;ПК 1.1;ПК 1.2	возникновения и последствия коротких замыканий. Методы расчетов токов КЗ									
	Тема 16.2. Переходные процессы при коротком замыкании	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 16.3. Расчетные схемы и определение результирующих сопротивлений цепи короткого замыкания	2	2	2	-	-		-		
	Тема 16.4. Сопротивления элементов цепи трехфазного КЗ в установках напряжением до 1 кВ	14	2	2	-	-	-	-		-
	Тема 16.5. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ	2	2	2	-	-		-		-
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Раздел 17. Выбор силовых трансформаторов	12	12	6	6	-		-		-
	Тема 17.1. Допустимые перегрузки трансформаторов по предельной температуре.	2	2	2	-	-		-		-
	Тема 17.2. Выбор трансформаторов главной понижающей подстанции	6	6	2	4	-		-		-
	Тема 17.3. Принципы выбора единичной мощности трансформаторов цеховых подстанций	4	4	2	2	-		-		-
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Раздел 18. Выбор электрооборудования на напряжении до 1 кВ	6	4	2	2	-		-		-
	Тема 18.1. Выбор электрооборудования на напряжении до 1 кВ	6	4	2	2	-		-		-
ОК 1-5;ОК 9;	Раздел 19. Качество электроэнергии в системах	8	4	4	-	-		-		-

ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	электроснабжения объектов								
	Тема 19.1. Показатели качества электроэнергии	2	2	2	-	-		-	-
	Тема 19.2 Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников	6	2	2	-	-		-	-
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Раздел 20. Конструкции заземлителей	8	8	4	4	-		-	-
	Тема 20.1. Назначение релейной защиты и автоматики	2	2	2	-	-		-	-
	Тема 20.2. Защита автоматическими выключателями. Системы заземления подстанций	6	6	2	4	-		-	-
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования	124	120	76	44			6	2
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Раздел 1 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям	120	120	76	44			2	2
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Введение	4	4	2	2			-	-
ОК 1-5;ОК 9; ОК	Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева	6	6	4	2			2	-

10;ПК 1.1;ПК 1.2									
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Тема 1.2 Электрооборудование установок электрической сварки	6	6	4	2			-	-
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Тема 1.3 Электрооборудование мостовых кранов	6	6	4	2			-	2
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Тема 1.4 Электрооборудование лифтов	4	4	2	2			-	-
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Тема 1.5 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта	6	6	4	2			-	-
ОК 1-5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Тема 1.6 Общие сведения о	8	8	4	4			-	-
ОК 1-	Тема 1.7 Электрооборудование	10	10	6	4				

5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	токарных станков									
ОК 1- 5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Тема 1.8 Электрооборудование сверлильных и расточных станков	8	8	4	4			-		-
ОК 1- 5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Тема 1.9 Электрооборудование продольно-строгальных станков	6	6	4	2			-		-
ОК 1- 5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Тема 1.10 Электрооборудования фрезерных станков	10	10	6	4			-		-
ОК 1- 5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК 1.2	Тема 1.11 Электрооборудование шлифовальных станков	6	6	2	4			-		-
ОК 1- 5;ОК 9; ОК 10;ПК 1.1;ПК	Тема 1.12 Электрооборудование станков с программным управлением	10	10	4	6			-		-

1.2									
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Тема 1.13 Электрооборудование кузнечно-прессовых машин	6	6	4	2			-	-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Тема 1.14 Электрооборудование компрессоров и вентиляторов	2	2	2				-	-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Тема 1.15 Электрооборудование насосных установок	8	8	6	2			-	-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Тема 1.16 Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях	6	6	4	2			-	-
ОК 1-5; ОК 9; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел II Проектирование электрооборудования промышленных установок, станков и машин	20	18	18				2	-
ОК 1-5; ОК 9; ОК	Тема 2.1 Проектирование электроснабжения промышленных	8	8	6	2			2	-

10;ПК 1.1;ПК 1.2	установок									
------------------------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2.3 Содержание программы по профессиональному модулю ПМ. 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов			Уровень освоения
		очная*	очно-заочная*	заочная*	
1	2	3			4
Раздел 1. Основные сведения о системах электроснабжения объектов		14			
Тема 1.1. Общие сведения об электроснабжении	Содержание учебного материала	2			
	Определение и назначение энергосистемы, электроэнергетической системы. Состав электроэнергетической системы, характеристики ее отдельных элементов. Типовые структурные схемы электроэнергетических систем.	2			1
Тема 1.2. Электрические параметры электроэнергетических систем	Содержание учебного материала	2			
	Основные технические параметры переменного трехфазного напряжения (тока). Физический смысл и определение понятий: ток, напряжение (действующее, амплитудное), сопротивление, проводимость, энергия, мощность (активная, реактивная, полная), частота, коэффициент формы переменного напряжения, $\cos\varphi$ и т.п. Стандартный ряд напряжений ниже 1 кВ и выше 1кВ. Допустимые отклонения от номинала. Понятие линейных и фазных напряжений.	2			1
	Лабораторная работа	2			
	Исследование электрических параметров трехфазной системы передачи электроэнергии.	2			2,3
Тема 1.3. Управление электроэнергетическими системами	Содержание учебного материала	2			
	Оперативное диспетчерское управление энергосистемами, назначение, основные положения. Задачи и методы регулирования частоты и активной мощности в энергосистемах,	2			1

	организация перетоков мощности в смежных энергосистемах.				
Тема 1.4. Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок	Содержание учебного материала	2			
	Классификация потребителей по надежности электроснабжения. Графики электрических нагрузок потребителей (суточные, сезонные, годовые). Расчет электрических нагрузок потребителей по графикам их электрических нагрузок.	2			1
Тема 1.5. Преимущества объединения электроэнергетических систем	Содержание учебного материала	2			
	Минимизация резких колебаний электрических нагрузок в объединенных электроэнергетических системах ввиду их пространственного размещения в разных часовых поясах. Простота организации перетоков мощности.	2			1
Тема 1.6. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями	Содержание учебного материала	2			
	Основные технико-юридические документы и положения, регламентирующие отношения энергосистемы и потребителей. Ответственность сторон за обслуживание технических объектов, находящихся на территории и в собственности потребителей.	2			1
Раздел 2. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения		4			
Тема 2.1. Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1кВ. Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Режим работы системы с глухозаземленной нейтралью; с нейтралью, заземленной через токоограничительный резистор; с нейтралью, заземленной через реактор. Требования ПУЭ к режимам работы нейтрали. Выбор проводов и кабелей в сетях напряжением ниже 1 кВ. Материалы проводников и их электрические и механические свойства. Удельное сопротивление, индуктивность и емкость. Погонное сопротивление, индуктивность и емкость. Температурный коэффициент сопротивления ТКС. Методика расчета электрических и механических характеристик проводников.	2			1
Тема 2.2. Электрические кабели. Вводы в здания.	Содержание учебного материала	2			
	Кабельные линии низкого напряжения, конструкция, способы прокладки, марки кабелей. Конструктивные особенности ВРУ.	2			1

	Методы разделки кабелей. Виды наконечников. Кабельные линии высокого напряжения, конструкция, способы прокладки, марки кабелей. Типы проходных изоляторов (вводов), их маркировка и технические параметры.				
Раздел 3. Конструктивное выполнение электрических сетей.		14			
Тема 3.1. Общие сведения	Содержание учебного материала	2			
	Обзор топологии электрических сетей и области применения сетей различных топологий. Воздушные линии.	2			1
Тема 3.2. Воздушные линии	Содержание учебного материала	2			
	Провода воздушных линий. Изоляторы воздушных линий. Опоры воздушных линий.	2			1
	Практическое занятие	2			
	Вычисление и сравнение погонных параметров воздушных линий с разными типами опор	2			2,3
Тема 3.3. Кабельные линии	Содержание учебного материала	2			
	Конструкции кабелей. Способы прокладки кабелей напряжением 6... 10 кВ.	2			1
	Практическое занятие	2			
	Определение погонных параметров кабельной линии и вычисление параметров ее схемы замещения	2			2,3
Тема 3.4. Токопроводы напряжением 6...35 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Токопроводы, конструкции, электрические параметры. Токопроводы напряжением 6...35 кВ	2			1
Тема 3.5. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1кВ	Содержание учебного материала	2			
	Общие сведения. Электропроводки. Шинопроводы. Марки комплектных шинопроводов. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1кВ.	2			1
Раздел 4. Основное электрооборудование электрических подстанций		18			
Тема 4.1. Силовые	Содержание учебного материала	2			

трансформаторы, автотрансформаторы и преобразовательные агрегаты	Общие сведения о силовых трансформаторах. Общие сведения об автотрансформаторах. Преобразовательные агрегаты. Выпрямительные устройства, конструкции, типы, технические параметры. Инверторы, конструкции, типы, технические параметры.	2			1
	Лабораторная работа	4			
	Исследование трехфазных выпрямительных устройств	4			2,3
	Практические занятия	6			
	Расчет влияния мощности трансформатора и класса его напряжения на сопротивление и проводимость обмоток.	2			2,3
	Определение параметров схем замещения трансформатора	2			2,3
	Определение параметров эквивалентной схемы замещения двух параллельно работающих трансформаторов	2			2,3
Тема 4.2. Коммутационная аппаратура напряжением выше 1 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Выключатели напряжением выше 1 кВ. Выключатели нагрузки напряжением выше 1 кВ. Плавкие предохранители напряжением выше 1 кВ.	2			1
Тема 4.3. Разъединители, отделители и короткозамкатели напряжением выше 1 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Разъединители: типы, назначение, конструктивное исполнение, особенности эксплуатации и технического обслуживания. Отделители: типы, назначение, конструктивное исполнение, особенности эксплуатации и технического обслуживания. Короткозамкатели: типы, назначение, конструктивное исполнение, особенности эксплуатации и технического обслуживания.	2			1
Тема 4.4. Изоляторы и шины распределительных устройств напряжением выше 1 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Изоляторы: подвесные и опорные, типы, маркировка, основные технические параметры (сухоразрядное напряжение перекрытия, мокроразрядное напряжение перекрытия, напряжение пробоя, собственная емкость, максимальная разрушающая сила на изгиб, сжатие и растяжение).	2			1
Раздел 5. Схемы электрических соединений в системе электроснабжения		14			
Тема 5.1. Выбор	Содержание учебного материала	2			

номинальных напряжений	Методика выбора номинальных напряжений электрических систем в зависимости от типов электроприемников потребителя, первичного напряжения источника питания энергосистемы и его удаленности от потребителя. Основное требование к выбору номинального напряжения – выбор, по возможности, наиболее высокого напряжения.	2			1
Тема 5.2. Источники питания и пункты приема электроэнергии объектов на напряжении выше 1 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Источники питания и требования к надежности электроснабжения. Схемы подключения источников питания. Типы электроподстанций.	2			1
Тема 5.3. Принципы выбора схемы распределения электроэнергии	Содержание учебного материала	2			
	Схемы распределения электроэнергии. Принцип выбора схемы распределения электроэнергии с учетом надежного электроснабжения потребителей в зависимости от категории, и с наименьшими материальными затратами.	2			1
Тема 5.4. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6... 10 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Основные требования к схемам электрических сетей внутри объекта на напряжении 6... 10 кВ. Примеры типовых схем организации сетей 6... 10 кВ.	2			1
Тема 5.5. Схемы городских распределительных сетей напряжением до 1кВ	Содержание учебного материала	2			
	Основные требования к схемам городских электрических сетей напряжением до 1кВ. Примеры выполнения типовых схем организации сетей напряжением до 1кВ. Преимущества выполнения городских сетей по петлевой схеме.	2			1
Тема 5.6. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1кВ	Содержание учебного материала	2			
	Основные требования к схемам цеховых распределительных сетей напряжением до 1кВ. Примеры выполнения типовых схем организации сетей напряжением до 1кВ. Схемы осветительных сетей	2			1
	Консультации	2			
Раздел 6. Схемы электрических соединений подстанций		8			
Тема 6.1. Принципы	Содержание учебного материала	2			

выбора схем электроподстанций	Определение и назначение электрической подстанции. Основные типы подстанций, принцип действия, важнейшие технические характеристики, достоинства и недостатки, перспективы развития. Определение и назначение электрической сети, распределительного устройства, распределительного пункта, линии электропередачи, системы электроснабжения предприятия, потребителя электроэнергии и электроприемника. Схема электроснабжения предприятия, ее функциональные части.	2			1
Тема 6.2. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода	Содержание учебного материала	2			
	Присоединение главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода к линиям напряжением 35...220 кВ. Присоединение распределительных устройств напряжением 6...10 кВ к понижающим трансформаторам. Схемы с двумя системами шин.	2			1
Тема 6.3. Схемы распределительных подстанций напряжением выше 1кВ.	Содержание учебного материала	2			
	Основные требования к распределительным подстанциям напряжением выше 1кВ. Примеры типовых схем организации РП выше 1кВ.	2			1
Тема 6.4. Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6... 10/0,4...0,66 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Присоединение цеховых трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6...10 кВ. Присоединение трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6...10 кВ для питания городских потребителей.	2			1
	Консультации	2			
Раздел 7. Схемы трансформаторных и распределительных подстанций		12			
Тема 7.1. Принципы компоновки и размещения трансформаторных и распределительных подстанций	Содержание учебного материала	2			
	Общие сведения. Выбор местоположения трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Центр электрических нагрузок, его координаты. Компоновка и размещение трансформаторных подстанций. План комплектной трансформаторной подстанции.	2			1
Тема 7.2. Комплектные	Содержание учебного материала	2			

распределительные устройства напряжением до 1 кВ. Комплектные распределительные устройства напряжением выше 1 кВ	Общие сведения. Преимущества применения комплектных распределительных устройств напряжением до 1 кВ (простота монтажа и технического обслуживания). Типы КРУ. Общие сведения. Преимущества применения комплектных распределительных устройств напряжением выше 1 кВ (простота монтажа и технического обслуживания). Типы КРУ.	2			1
Тема 7.3. Внутренние распределительные устройства	Содержание учебного материала	4			
	Общие сведения. Преимущества применения внутренних распределительных устройств. Типы и маркировка.	2			1
	Консультации	2			
Тема 7.4. Комплектные трансформаторные подстанции	Содержание учебного материала	2			
	Назначение и классификация. Конструктивное исполнение комплектных трансформаторных подстанций. Типы и маркировка.	2			1
Тема 7.5 Конструктивное исполнение распределительных подстанций напряжением 6... 10 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Особенности конструктивного исполнения распределительных подстанций напряжением 6... 10 кВ. Типовые примеры главных схем.	2			1
Раздел 8. Характеристики графиков нагрузки элементов систем электроснабжения		16			
Тема 8.1. Графики электрических нагрузок	Содержание учебного материала	8			
	Виды графиков электрических нагрузок. Методы построения. Определение основных параметров нагрузки по графикам.	8			1
	Лабораторная работа	4			
	Построение и анализ графиков электрических нагрузок	4			2,3
Тема 8.2. Групповые графики электрических нагрузок	Содержание учебного материала	2			
	Методы построения графиков групповых электрических нагрузок.	2			1
Тема 8.3. Математическое описание электрических нагрузок	Содержание учебного материала	2			
	Представление нагрузки случайным процессом. Представление нагрузок случайными величинами.	2			1
	Практическое занятие	2			

	Определение годового потребления электроэнергии, значения средней нагрузки и показателя плотности электропотребления по годовому графику электрических нагрузок	2			2,3
Тема 8.4.	Содержание учебного материала	2			
Показатели графиков электрических нагрузок	Коэффициент использования. Коэффициент включения. Коэффициент загрузки. Коэффициент формы графика нагрузки. Коэффициент заполнения графика. Коэффициент энергоиспользования. Коэффициент одновременности максимумов нагрузки.	2			1
Раздел 9. Расчетные электрические нагрузки промышленных электрических сетей		8			
Тема 9.1.	Содержание учебного материала	2			
Нагрузочная способность электрооборудования	Понятие расчетной электрической нагрузки Общие сведения. Нагревание проводов и кабелей. Электротермическая и электродинамическая стойкость к токам короткого замыкания.	2			1
Тема 9.2.	Содержание учебного материала	2			
Расчет электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности	Принцип и методика расчета электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности	2			1
Тема 9.3.	Содержание учебного материала	2			
Расчет электрической нагрузки жилых домов	Принцип и методика расчета нагрузки электрического освещения Порядок определения расчетной нагрузки элемента сети, питающей группу электроприемников напряжением до 1 кВ. Определение пиковых нагрузок. Расчет нагрузки электроприемников напряжением выше 1 кВ.	2			1
	Консультации	2			
Раздел 10. Расчетные электрические нагрузки городских электрических сетей		4			
Тема 10.1.	Содержание учебного материала	2			
Расчетные электрические нагрузки жилых зданий	Принцип и методика расчета электрические нагрузки жилых зданий. Расчетные электрические нагрузки общественных зданий. Электрические нагрузки распределительных сетей напряжением до 1 кВ. Расчетные электрические нагрузки городских электрических сетей напряжением 6... 10 кВ и центров	2			1

	питания				
	Практическое занятие	2			
	Построение суточного графика электрической нагрузки многоквартирного дома по показаниям трехфазного счетчика электроэнергии	2			2,3
Раздел 11. Определение расхода и потерь электроэнергии		17			
Тема 11.1. Определение расхода активной электроэнергии объекта электроснабжения	Содержание учебного материала	2			
	Принципы и методика определения расхода активной электроэнергии объекта электроснабжения	2			1
	Лабораторная работа	4			
	Построение и анализ графиков электрических нагрузок	4			2,3
	Лабораторная работа	2			
	Исследование схем включения трансформаторов тока	2			2,3
Тема 11.2. Потери активной электроэнергии на передачу в электрических сетях	Содержание учебного материала	2			
	Причины потерь активной электроэнергии на передачу в электрических сетях. Методика расчета потерь.	2			1
	Практическое занятие	2			
	Определение потерь мощности и годовых потерь электроэнергии на ВЛЭП	2			2,3
Тема 11.3. Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в линиях	Содержание учебного материала	2			
	Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в линиях по средней нагрузке.	2			1
	Содержание учебного материала	2			
	Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в линиях по времени потерь	2			1
	Консультации	1			
Раздел 12. Параметры электрических сетей и их нормальных режимов		32			
Тема 12.1. Электрические параметры сети	Содержание учебного материала	2			
	Сопротивления, проводимости, коэффициенты трансформации. Э.д.с., токи и мощности нагрузок. Частота. Полная, активная и реактивная мощность электропередачи.	2			1
Тема 12.2.	Содержание учебного материала	2			

Характеристика симметричных синусоидальных рабочих режимов	Параметры режима (модули токов, напряжений, мощностей).	2			1
Тема 12.3. Схема замещения сети	Содержание учебного материала	2			
	Методика составления схем замещения. Продольные и поперечные ветви схем замещения	2			1
Тема 12.4. Погонные параметры линий	Содержание учебного материала	2			
	Погонное (на единицу длины) активное сопротивление. Влияние температуры проводника на его погонное сопротивление. Реактивное (индуктивное) сопротивление. Реактивная (емкостная) проводимость линии	2			1
	Лабораторная работа	4			
	Исследование зависимости нагрева проводников от токов нагрузки	4			2,3
Тема 12.5. Схема замещения линии	Содержание учебного материала	2			
	Методика составления схем замещения линии. Линия с сосредоточенными параметрами и ее характеристики. Линия с распределенными параметрами и ее характеристики.	2			1
Тема 12.6. Сопротивления и проводимости трансформаторов	Содержание учебного материала	2			
	Двухобмоточные масляные трансформаторы. Ток холостого хода. Потери активной мощности при коротком замыкании и нагрузке трансформатора номинальным током.	2			1
	Консультации	1			
Тема 12.7. Нагрузки в схемах замещения	Содержание учебного материала	2			
	Задание нагрузки потребителей в виде полной мощности, задающего тока, поперечной проводимости. Статическая характеристика нагрузки по напряжению. Регулирующий эффект нагрузки.	2			1
Тема 12.8.	Содержание учебного материала	2			

Параметры элементов электрических сетей системы электроснабжения промышленных предприятий	Общие понятия о расчете разомкнутой распределительной сети. Зависимости между электрическими величинами для элемента сети. Упрощенный метод расчета параметров режима. Потери мощности и напряжения в элементах электрических сетей промышленных предприятий с учетом статических характеристик приемников электроэнергии и батарей конденсаторов. Влияние статических характеристик потребителей на нагрузочные потери мощности в элементе сети.	2			1
	Практические занятия	6			
	Определение годовых нагрузочных потерь электроэнергии методом характерных режимов	2			2,3
	Определение годовых нагрузочных потерь электроэнергии методом среднеквадратичных параметров	2			2,3
	Определение годовых нагрузочных потерь электроэнергии на корону в линии электропередачи сверхвысокого напряжения.	2			2,3
	Лабораторная работа	4			
	Исследование методов регулирования напряжения в электрических сетях	4			2,3
Консультации	1				
Раздел 13. Компенсация реактивных мощностей в системе электроснабжения		39			
Тема 13.1. Параметры режимов электрических систем	Содержание учебного материала	2			
	Параметры нормального режима и их характеристика. Параметры аварийного режима и их характеристика. Параметры послеаварийного режима и их характеристика. Применение устройств релейной защиты и системной автоматики для восстановления нормального режима электрической системы.	2			1
	Практические занятия	4			
	Определение параметров тока распределения в кольцевой сети, выполненной комбинированным способом	2			2,3
	Расчет параметров установившегося режима методом моментов мощностей	2			2,3
	Лабораторные работы	14			
Исследование потребления реактивной мощности электроприемником	4			2,3	

	Исследование релейной защиты электродвигателя	4			2,3
	Исследование релейной защиты силового трансформатора	4			2,3
	Исследование защиты от однофазного КЗ в сети с изолированной нейтралью	2			2,3
Тема 13.2.	Содержание учебного материала	2			
Баланс активных мощностей	Равенство генерируемой и потребляемой активной мощности.	2			1
Тема 13.3.	Содержание учебного материала	2			
Баланс реактивных мощностей	Равенство генерируемой и потребляемой реактивной мощности.	2			1
Тема 13.4.	Содержание учебного материала	2			
Исходные положения по компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий	Основные методы компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий. Особенности применения батареи конденсаторов для компенсации реактивной мощности. Особенности применения синхронных компенсаторов.	2			1
	Практическое занятие	2			
	Расчет компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной установки	2			2,3
	Консультации	1			
Тема 13.5.	Содержание учебного материала	2			
Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях	Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях	2			1
	Содержание учебного материала	2			
	Потребление реактивной мощности асинхронными двигателями	2			1
Тема 13.6.	Содержание учебного материала	1			
Источники реактивной мощности (компенсирующие устройства)	Синхронные двигатели как источник реактивной мощности.	1			1
	Содержание учебного материала	1			
	Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий.	1			1
	Содержание учебного материала	2			
	Регулирование мощности компенсирующих устройств	2			1
	Содержание учебного материала	1			
	Влияние компенсирующих устройств на параметры режимов	1			1

	электрических сетей.				
	Содержание учебного материала	1			
	Батареи конденсаторов в сетях с резкопеременной и вентильной нагрузкой	1			1
	Консультации	2			
Раздел 14. Выбор аппаратов и проводников системы электроснабжения объектов напряжением выше 1 кВ		18			
Тема 14.1. Выбор и проверка выключателей напряжением 1...220 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Основные принципы выбора выключателей напряжением 3...220кВ. Методика выбора выключателей по отключаемому току КЗ. Методика выбора выключателей по быстродействию.	2			1
Тема 14.2. Выбор и проверка предохранителей напряжением выше 1 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Основные принципы выбора предохранителей напряжением выше 1 кВ. Методика выбора предохранителей по току срабатывания. Особенности предохранителей с газогенераторным гашением дуги.	2			1
Тема 14.3. Выбор и проверка разъединителей, отделителей, короткозамыкателей	Содержание учебного материала	2			
	Основные принципы выбора разъединителей. Основные принципы выбора отделителей. Основные принципы выбора короткозамыкателей.	2			1
Тема 14.4. Выбор и проверка реакторов	Содержание учебного материала	2			
	Основные принципы выбора реакторов в качестве ограничителей тока КЗ.	2			1
Тема 14.5. Выбор и проверка трансформаторов тока	Содержание учебного материала	2			
	Основные принципы выбора трансформаторов тока, предназначенного для подключения измерительных приборов. Основные принципы выбора трансформаторов тока, предназначенного для подключения пускового органа релейной защиты.	2			1
Тема 14.6. Выбор шин и изоляторов	Содержание учебного материала	2			
	Основные принципы выбора шин на номинальный ток, ток КЗ и электротермическую и электродинамическую стойкость. Основные принципы выбора изоляторов.	2			1

	Практическое занятие	2			
	Выбор и проверка трансформатора тока на термическую и динамическую устойчивость, ток КЗ и 10%-ую погрешность.	2			2,3
Тема 14.7. Выбор трансформаторов напряжения	Содержание учебного материала	2			
	Основные принципы выбора трансформаторов напряжения для подключения измерительных приборов. Основные принципы выбора трансформаторов напряжения для подключения устройств системной автоматики.	2			1
	Практическое занятие	2			
	Выбор и проверка трансформатора напряжения для распределительного устройства напряжением 10кВ	2			2,3
Раздел 15. Выбор проводников напряжением выше 1 кВ		2			
Тема 15.1. Выбор токопроводящих устройств напряжением выше 1 кВ	Содержание учебного материала Допустимые нагрузки кабелей напряжением 6...35 кВ. Выбор сечений жил кабелей напряжением выше 1 кВ. Допустимые нагрузки на неизолированные провода. Выбор сечений жил неизолированных проводов воздушных линий напряжением выше 1 кВ	2			1
Раздел 16. Короткие замыкания в системах электроснабжения		18			
Тема 16.1. Причины возникновения и последствия коротких замыканий. Методы расчетов токов КЗ	Содержание учебного материала	2			
	Основные причины возникновения и последствия коротких замыканий (пробой изоляции электроаппаратов, перекрытие изоляторов вследствие атмосферных и коммутационных напряжений). Методы расчетов токов КЗ.				1
	Практические занятия	6			
	Расчет токов КЗ в абсолютных единицах в системах высокого напряжения.	2			2,3
	Расчет токов КЗ в абсолютных единицах в системах низкого напряжения.	2			2,3
Определение сопротивлений в относительных единицах в электрических системах.	2			2,3	
Тема 16.2.	Содержание учебного материала	2			

Переходные процессы при коротком замыкании	Переходный процесс при коротком замыкании в простейшей трехфазной цепи при питании от источника неограниченной мощности. Переходный процесс при трехфазном коротком замыкании на зажимах генератора				1
Тема 16.3. Расчетные схемы и определение результирующих сопротивлений цепи короткого замыкания	Содержание учебного материала	2			
	Система относительных единиц. Определение токов КЗ в произвольный момент времени по расчетным кривым. Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6...10 кВ. Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6...10 кВ. Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Определение токов КЗ в произвольный момент времени по расчетным кривым. Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6...10 кВ. Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6...10 кВ с учетом электродвигателей. Расчет токов КЗ от синхронных двигателей на напряжении выше 1 кВ	2			1
Тема 16.4. Сопротивления элементов цепи трехфазного КЗ в установках напряжением до 1 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Расчет сопротивления элементов цепи трехфазного КЗ в установках напряжением до 1 кВ в системе абсолютных единиц, методом составления эквивалентной схемы. Расчет сопротивления обратной и нулевой последовательностей.	2			1
	Консультации	2			
Тема 16.5. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ	Содержание учебного материала	2			
	Электродинамическое действие токов КЗ. Термическое действие токов КЗ. Способы ограничения токов КЗ.	2			1
Раздел 17. Выбор силовых трансформаторов		12			
Тема 17.1. Допустимые перегрузки трансформаторов по предельной температуре.	Содержание учебного материала	2			
	Методика расчета трансформатора на допустимую перегрузку по предельной температуре. Принцип действия газовой защиты трансформатора.				1
Тема 17.2.	Содержание учебного материала	2			

Выбор трансформаторов главной понижающей подстанции	Выбор трансформаторов, расчет мощности подстанции и расчет максимальных рабочих токов подстанции. Расчет максимальных рабочих токов подстанции.				1
	Практическое занятие	2			
	Выбор трансформаторов, расчет мощности подстанции и расчет максимальных рабочих токов подстанции	2			2,3
	Практическое занятие	2			
Тема 17.3. Принципы выбора единичной мощности трансформаторов цеховых подстанций	Расчет максимальных рабочих токов подстанции.				2,3
	Содержание учебного материала	2			
	Выбор числа цеховых трансформаторов на предприятии с учетом степени компенсации реактивной мощности. Предварительный выбор числа цеховых трансформаторов на предприятии. Определение мощности конденсаторов напряжением до и выше 1кВ.	2			1
	Практическое занятие	2			
	Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов	2			2,3
Раздел 18. Выбор электрооборудования на напряжении до 1 кВ		6			
Тема 18.1. Выбор электрооборудования на напряжении до 1 кВ	Содержание учебного материала	2			
	Выбор автоматических выключателей. Выбор шинопроводов. Методика выбора шин на трансформаторных подстанциях	2			1
	Практическое занятие	2			
	Выбор сечения шин на подстанциях	2			2,3
	Консультации	2			
Раздел 19. Качество электроэнергии в системах электроснабжения объектов		8			
Тема 19.1. Показатели качества электроэнергии	Содержание учебного материала	2			
	Основные и дополнительные показатели качества электроэнергии. Отклонение частоты и причины его возникновения. Отклонение напряжения. Колебания напряжения. Несинусоидальность напряжения. Несимметрия напряжения.				1
Тема 19.2	Содержание учебного материала	2			

Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников	Влияние отклонения частоты в энергосистеме на работу электроприемников. Влияние отклонения напряжения на работу электроприемников. Статические характеристики асинхронных двигателей. Влияние колебаний напряжения на работу электроприемников. Влияние несимметрии напряжения на работу электроприемников. Влияние несинусоидальности напряжения на работу электроприемников.	2			1
	Консультации	4			
Раздел 20. Конструкции заземлителей		8			
Тема 20.1. Назначение релейной защиты и автоматики	Содержание учебного материала	2			
	Основные требования, предъявляемые к релейной защите и автоматике. Основные принципы действия релейной защиты. Параметры релейной защиты. Защита плавкими предохранителями	2			
Тема 20.2. Защита автоматическими выключателями. Системы заземления подстанций	Содержание учебного материала	2			
	Основные условия для выбора выключателей: номинальное напряжение выключателя, номинальный ток выключателя, нормированный коэффициент возможной перегрузки выключателя при продолжительном режиме его работы. Удельное сопротивление земли. Искусственные заземлители. Коэффициент использования заземлителей.	2			
	Практическое занятие	4			
	Выбор выключателя в цепи кабельной линии	2			
	Расчет системы заземления подстанции.	2			
Всего МДК.01.01		268			
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		120		92	
Раздел 1 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям					
Введение	Содержание учебного материала	2			
	Понятие электротехнологического оборудования Электротехнологические установки. Способы электрического нагрева	2			1
	Практические занятия	4			
	Способы преобразования электрической энергии в тепловую	4			2,3
Тема 1.1	Содержание	4			

Электрооборудование установок электронагрева	Общие сведения об электротермических установках	2			1
	Назначение, устройство и принцип действия: установок с нагреваемым током активным сопротивлением, индукционных установок, дуговых установок, установок диэлектрического нагрева.	2			1
	Практические занятия	2			
	Устройство и принципа действия электрических печей.	2			2,3
Тема 1.2 Электрооборудование установок электрической сварки	Содержание	4			
	Общие сведения об электросварке. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок. Основные типы сварочных аппаратов. Виды тока для сварочных аппаратов. Способы регулирования сварочного тока. Особенности использования сварочных выпрямителей. Инверторный ток для сварки. Сварочные генераторы	4			1
	Практические занятия	2			
	Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	2			2,3
Тема 1.3 Электрооборудование мостовых кранов	Содержание	4			
	Назначение, устройство и принцип действия мостовых кранов. Режимы работы и особенности мостовых кранов. Режимы работы и особенности мостовых кранов. Требования к электроприводу мостовых кранов. Выбор рода тока и типа привода. Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты. Крановая аппаратура управления и защиты. Назначение, устройство и принцип действия электрооборудования подвесных тележек. Токопровод к кранам	4			1
	Практические занятия	2			1
	Конструкции основного и вспомогательного оборудования мостовых кранов	2			2,3
Тема 1.4 Электрооборудование лифтов	Содержание	2			
	Общие сведения о лифтах. Основные требования к электроприводу лифтов Назначение, устройство и принцип	2			1

	действия электроприводов и основного электрооборудования лифтов Электрические схемы автоматического управления лифтами. Управление приводом грузового лифта				
	Практические занятия	2			
	Конструкции приводов и аппаратов управления лифтов	2			2,3
Тема 1.5 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта	Содержание	4			
	Электрооборудование наземных тележек. Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей конвейеров Автоматизированное управление электродвигателями конвейеров	4			1
	Практические занятия	2			
	Конструкции приводов ленточных конвейеров	2			2,3
Тема 1.6 Общие сведения о металлорежущих станках	Содержание	4			
	Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках. Общие вопросы электропривода станков. Режимы работы электродвигателей станков. Регулирование скорости приводов станков Регулируемый электропривод как средство энергосбережения. Способы электрического бесступенчатого регулирования скорости электродвигателей. Электрическая аппаратура управления станками	4			1
	Практические занятия	4			
	Знакомство с устройством основных металлорежущих станков.	4			2,3
Тема 1.7 Электрооборудование токарных станков	Содержание	6			
	Назначение, устройство и принцип действия токарных станков	2			1
	Типы электроприводов токарных станков	4			1
	Практические занятия	4			
	Конструкции приводов токарных и токарно-карусельных станков. Регулирование скорости приводов.	4			2,3
Тема 1.8	Содержание	4			

Электрооборудование сверлильных и расточных станков	Назначение, устройство и принцип действия сверлильных и расточных станков	2			1
	Особенности и типы электроприводов сверлильных и расточных станков	2			1
	Практические занятия	4			
	Конструкция электропривода сверлильных и расточных станков: привод главного движения; привод подачи. Специальные электромеханические устройства.	4			2,3
Тема 1.9 Электрооборудование продольно-строгальных станков	Содержание	4			
	Назначение, устройство и принцип действия продольно-строгальных станков	2			1
	Особенности работы и типы главных электроприводов продольно-строгальных станков	2			1
	Практическая работа	2			
	Исследование работы электрической схемы продольно-строгальных станков	2			
Тема 1.10 Электрооборудования фрезерных станков	Содержание	6			
	Назначение, устройство и принцип действия фрезерных станков	2			1
	Типы электроприводов фрезерных станков	4			1
	Практические занятия	4			
	Конструкции приводов и вспомогательного электрооборудования фрезерных станков	4			2,3
Тема 1.11 Электрооборудование шлифовальных станков	Содержание	2			
	Назначение, устройство и принцип действия шлифовальных станков Типы электроприводов шлифовальных станков	2			1
	Практические занятия	4			
	Конструкции привода, вспомогательных устройств и блокировки шлифовальных станков	4			2,3
Тема 1.12 Электрооборудование станков с программным управлением	Содержание	4			
	Общие сведения о программном управлении станками. Электроприводы станков с ЧПУ Многооперационные станки и промышленные роботы	4			1
	Практические занятия	6			
	Изучение структурных схем программного управления рабочими	4			2,3

	органами станков с ЧПУ				
	Назначение и виды и промышленных роботов.	2			2,3
Тема 1.13 Электрооборудование кузнечно-прессовых машин	Содержание	4			
	Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин Типы электроприводов кузнечно-прессовых машин Управление электроприводами кузнечно-прессовых машин	4			1
	Практические занятия	2			
	Изучение способов выявления неисправностей электропроводки кузнечно-прессовых машин	2			
Тема 1.14 Электрооборудование компрессоров и вентиляторов	Содержание	2			
	Назначение, устройство и принцип действия компрессоров и вентиляторов. Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок	2			1
Тема 1.15 Электрооборудование насосных установок	Содержание	6			
	Назначение, устройство и принцип действия насосов.	2			1
	Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов	2			1
	Регулирование производительности механизмов с вентиляторным моментом на валу. Аппаратура для автоматизации насосных установок	2			1
	Практические занятия	2			
	Электропривод насосов	2			2,3
Тема 1.16 Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях	Содержание	4			
	Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях	4			1
	Практические занятия	2			
	Определение класса защиты электрооборудования по взрыво- и	2			2,3

	пожаробезопасности			
Учебная практика раздела 1		72		3
Виды работ				
Дефектация электрооборудования промышленных предприятий				
Определение неисправности электрооборудования токарно-винторезного станка;				
Определение неисправности электрооборудования конвейера				
Определение неисправности электрооборудования печи сопротивления				
Ремонт электросварочных агрегатов				
Ремонт электрической части токарных, фрезерных станков				
Ремонт электрооборудования подъемно-транспортных машин и механизмов				
Ремонт электрооборудования технологических установок				
Производственная практика раздела I		72		3
Выполнять основные виды работ по ремонту электрооборудования:				
- сварочных агрегатов;				
- лифтов;				
- кран-балок, электрических талей;				
- наземных тележек;				
- насосов;				
- вентиляторов;				
- шлифовальных станков;				
- станочного оборудования.				
Раздел II Проектирование электрооборудования промышленных установок, станков и машин		20		
Тема 2.1	Содержание	18		
Проектирование электроснабжения промышленных установок	Содержание проекта электрооборудования. Разработка принципиальной электрической схемы	6		1
	Размещение электрооборудования на станках и машинах	4		1
	Электрические проводки промышленных механизмов	4		1
	Заземление металлических элементов электрооборудования. Описание и перечень элементов оборудования.	4		1
	Консультации	2		
Всего МДК.01.02		124		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

*** - входной контроль обязателен для специальностей в области подготовки членов экипажей морских судов, проводится для общей оценки уровня знаний обучающихся на первой лекции путем экспресс-опроса. По результатам входного контроля преподаватель корректирует методику преподавания.*

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (в перечень входят методические указания к выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых и др. работ)

1. Методические указания к выполнению практических работ для очной формы обучения.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ для очной формы обучения.
3. Методические указания к выполнению самостоятельной работ для очной формы обучения.

2.5. Информационное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины:

1. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник ДЛЯ ССУЗов/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 501 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9977-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499471>

2. Электробезопасность работников электрических сетей : учебное пособие / Е.Е. Привалов, А.В. Ефанов, С.С. Ястребов, В.А. Ярош ; под ред. Е.Е. Привалова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 371 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9697-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493605>

3. Полюянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.К. Полюянович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104955>. — Загл. с экрана.

4. Хорольский, В.Я. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебник / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>. — Загл. с экран

5. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) : учебное пособие / авт.-сост. Н.А. Олифиренко, Т.Н. Хлыстунова, И.В. Овчинникова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. - 408 с. : табл., схем., ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-222-30077-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486059>

6. Сибикин, Ю.Д. Эксплуатация электрооборудования электростанций и подстанций : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.Д. Сибикин. - Москва ;

Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 448 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4475-9362-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480996>

7. Дайнеко, В.А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебное пособие / В.А. Дайнеко. - Минск : РИПО, 2017. - 376 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-700-3 ; То же [Электронный ресурс]. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487907>

8. Красник, В. В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств [Электронный ресурс] : производственно-практическое пособие / В. В. Красник. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЭНАС, 2016. — 319 с. — 978-5-4248-0005-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76954.html>

9. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — 978-5-8265-1387-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64621.html>

10. Кокин, С. Е. Схемы электрических соединений подстанций [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Е. Кокин, С. А. Дмитриев, А. И. Хальясмаа. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 100 с. — 978-5-7996-1457-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68483.html>

11. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — 978-5-7996-1493-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68237.html>

12. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014. — 76 с. — 978-5-98908-239-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699.html>

13. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 351 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-8887-1 ; То же [Электронный ресурс]. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253967>

14. Никитко, И. Универсальный справочник электрика / И. Никитко.-Санкт-Петербург : Питер, 2014. - 399 с

15. Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей. СО 34.04.181-2003 [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2013. — 416 с. — 978-5-98908-105-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22717.html>
16. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с.
17. Назарычев, А. Н. Совершенствование системы проведения ремонтов электрооборудования электростанций и подстанций : учеб. пособие / А. Н. Назарычев, А. И. Таджибаев, Д. А. Андреев; М-во энергетики РФ [и др.]. - Санкт-Петербург : Изд-во ПЭИПК, 2004. - 64 с.
18. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 2-е изд., стер. - Москва : Academia, 2005. - 446 с.
19. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник ДЛЯ ССУЗов/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 501 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9977-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499471>
20. Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под ред. Е. Е. Привалов. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2018. — 172 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76066.html>
21. Электробезопасность работников электрических сетей : учебное пособие / Е.Е. Привалов, А.В. Ефанов, С.С. Ястребов, В.А. Ярош ; под ред. Е.Е. Привалова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 371 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9697-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493605>
22. Куско, А. Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии [Электронный ресурс] / А. Куско, М. Томпсон ; пер. А. Н. Рабодзей. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 334 с. — 978-5-4488-0088-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63797.html>
23. Костин, В. Н. Электроэнергетические системы и сети : учеб. пособие для студентов образоват. орг., обучающихся по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / В. Н. Костин. - Санкт-Петербург : Троиц. мост, 2015. - 304 с.

24. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 351 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-8887-1 ; То же [Электронный ресурс]. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253967>

25. Типовая инструкция по организации оперативного обслуживания распределительных электрических сетей 0,38-20 кВ. С воздушными линиями электропередачи. РД 34.20.513 ТИ 34-70-059-86 [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012. — 36 с. — 978-5-98908-085-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22755.html>

26. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4–35 кВ. РД 153-34.3-35.613-00 [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012. — 80 с. — 978-5-98908-069-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22729.html>

27. Дайнеко, В.А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебное пособие / В.А. Дайнеко. - Минск : РИПО, 2017. - 376 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-700-3 ; То же [Электронный ресурс]. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487907>

28. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. . Электротехника и основы электроники.– М.: Лань, 2012

29. Клепча В.Ф. Электротехника. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Клепча. —

30. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с.

31. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : утв. Минэнерго РФ от 13.01.2003 / М-во энергетики Рос. Федерации. - Санкт-Петербург : Деан, 2003. - 300, [1] с.

32. Малафеев, С.И. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Малафеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101833>. — Загл. с экрана.

33. Булычев, А. В. Релейная защита в распределительных электрических сетях [Электронный ресурс] : пособие для практических расчетов / А. В. Булычев, А. А. Наволочный. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЭНАС, 2017. — 206 с. — 978-5-4248-0006-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76939.html>

34. Соловьев, А. Л. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Соловьев, М. А. Шабад ; под ред. А. В. Беляев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 176 с. — 978-5-7325-1100-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59516.html>

35. Релейная защита электрических сетей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Щеглов А.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226531.html>

36. Релейная защита в задачах и упражнениях : сборник задач [Электронный ресурс] / Танфильев О.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227514.html>

37. Коробов, Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Коробов, В.В. Картавцев, Н.А. Черемисинова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44759>. — Загл. с экрана.

38. Релейная защита и автоматика в электрических сетях [Электронный ресурс] / ред. В. В. Дрозд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2012. — 632 с. — 978-5-904098-21-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22702.html>

39. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс] / Ершов Ю.А., Халезина О.П., Малеев А.В. , Перехватов Д.П. - Красноярск : СФУ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9787638255558.html>

40. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383004678.html>

41. Карасев, Д. Д. Системы тензорных уравнений электрических сетей и электромагнитных полей / Д. Д. Карасев. - Москва : Энергоатомиздат, 2010. - 331 с.

42. Невретдинов, Ю. М. Переходные процессы и перенапряжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплине "Переходные процессы и перенапряжения". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 5,83 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 179 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

Перечень информационных ресурсов «Интернет»:

1. Программный комплекс «Экзаменатор», разработанный Центром информационных технологий МГТУ для обеспечения организации и поддержки процесса тестирования

знаний обучающихся ММПК имени И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ» по любым дисциплинам учебных планов специальностей всех форм обучения;

2. Электронный каталог научной, учебной литературы и периодических изданий;
3. Виртуальная справочная служба в режиме on-line.

Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем:

Таблица 5

Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем		
Учебный год	Наименование ПО	Сведения о лицензии
2023/2024	Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN	лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
2023/2024	Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус)	договор №7236 от 03.11.2017г.

2.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Таблица 6

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др.	Перечень оборудования и технических средств обучения
г. Мурманск, ул. Книповича, д. 3, каб. 313 Лаборатория электротехники и электроники	Лаборатория оснащена следующим оборудованием:- Основное учебное оборудование: компьютер IBM PC ЭВМ лабораторный стенды по дисциплине; образцы измерительных приборов; киловаттметры–4 шт.; вольтметры–3 шт.; амперметры; мегомметр– 1 шт.; измеритель коэффициента мощности (cosφ)– 2 шт.; миллиамперметры– 3 шт.; образцы судового электрооборудования; пульта управления электроприводами: ПП- 1350. ПП-1556. ПП1224; комплект пусковых резисторов КРП-2,5.- Дополнительные технические средства обучения, учебное оборудование, средства связи: классная доска для письма мелом – 1 шт.; комплект инструмента для работы на классной доске – 1 шт.; комплект плакатов по; электротехнике, электрическим машинам, электроприводу, электрическим измерениям и аппаратам. Учебная мебель: парты 2-х местные – 22 шт.; стулья – 17 шт., скамейка - 6; компьютерный стол – 1 шт. Другое: план эвакуации; инструкции/журналы по техники безопасности; огнетушитель.

<p>г. Мурманск, МГТУ, корпус А, ул. Спортивная, д. 13, каб. 328 Лаборатория электротехнических материалов</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: доска аудиторная – 1 шт.; мультимедийное оборудование Epson; тепловизор TESTO; тепловизор FLUKE; пирометр; мегометр; измерительный прибор METREL; диагностический прибор ДИПСЭЛ; электронный вольтметр; измеритель малых токов; лабораторный стенд – 30 шт. учебно-наглядные пособия. учебные столы- 23 шт. Посадочных мест - 30</p>
<p>г. Мурманск, МГТУ, корпус А, ул. Спортивная, д. 13, каб. 217 Лаборатория электрических машин</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: учебные столы – 25 шт.; доска аудиторная – 2 шт.; лабораторный стенд – 9 шт.; учебно –наглядные пособия. Посадочных мест– 50</p>

2.7. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий и др.

Таблица 7

Освоенные компетенции/ компетентности	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки уровня сформированности	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3	4
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, У 1, У 2, У 3, У4, У5, У6	– понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; – иметь представление о современном мире как духовной, культурной интеллектуальной и экологической целостности; осознавать себя и свое место в современном обществе;	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, У 1, У 2, У 3, У4, У5, У6	– быть готовым к проявлению ответственности за выполняемую работу, способным самостоятельно и эффективно решать проблемы в области профессиональной деятельности; – быть способным к практической деятельности по решению профессиональных задач в организациях различных организационно-правовых форм; владеть профессиональной лексикой;	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, У 1, У 2, У 3, У4,	- уметь планировать, организовывать и контролировать свою деятельность;	Выполнение и защита практических, лабораторных и

личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	У5, У6	- оперативно реагирует на нестандартные ситуации; - способность генерировать альтернативные варианты решения проблемы; - способность адаптироваться к новым ситуациям;	самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, У 1,У 2, У 3,У4, У5, У6	– обладать широким кругозором; быть способным к осмыслению жизненных явлений, самостоятельному поиску истины, критическому восприятию противоречивых идей; – быть способным к системному действию в профессиональной ситуации, к анализу и проектированию своей деятельности, самостоятельным действиям в условиях неопределенности;	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, У 1,У 2, У 3,У4, У5, У6	– обладать экологической, правовой, информационной и коммуникативной культурой, элементарными умениями общения на иностранном языке; быть способным применять знание иностранного языка в своей профессиональной деятельности;	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, У 1,У 2, У 3,У4, У5, У6	– быть готовым к позитивному взаимодействию и сотрудничеству с коллегами;	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация

<p>осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>		<p>– быть готовым к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; – обладать устойчивым стремлением к самосовершенствованию (самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморегуляции и саморазвитию); стремиться к творческой самореализации;</p>	<p>работ, промежуточная аттестация</p>
<p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>31,32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, У 1, У 2, У 3, У4, У5, У6</p>	<p>– быть готовым к позитивному взаимодействию с коллегами; – быть готовым к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; – обладать устойчивым стремлением к самосовершенствованию (самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморегуляции и саморазвитию); стремиться к творческой самореализации;</p>	<p>Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация</p>
<p>ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>31,32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, У 1, У 2, У 3, У4, У5, У6</p>	<p>– быть способным научно организовать свой труд, готовым к применению компьютерной техники в сфере профессиональной деятельности; – быть готовым к позитивному взаимодействию с коллегами; – быть готовым к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний;</p>	<p>Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация</p>

		– обладать устойчивым стремлением к самосовершенствованию (самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморегуляции и саморазвитию); стремиться к творческой самореализации;	
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, У 1,У 2, У 3,У4, У5, У6	– быть способным научно организовать свой труд, готовым к применению компьютерной техники в сфере профессиональной деятельности; – быть готовым к позитивному взаимодействию и сотрудничеству с коллегами; – быть готовым к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; – обладать устойчивым стремлением к самосовершенствованию (самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморегуляции и саморазвитию); стремиться к творческой самореализации;	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ВД 1 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, У 1,У 2, У 3,У4, У5, У6	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ПК 1.1. Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования;	31, 35, 39, У 1,У3,У6	Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная

			аттестация
ПК 1.2. Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.	31, 39, У 3,У4,У6	Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация