



МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

ОГРН 1027739490976, ИНН 7719227050/КПП 771901001, место нахождения: 105425, г. Москва, Щелковский проезд, д. 13А, строение 1,
т. (495) 965-5202, ф. (495) 965-5012, www.mieen.ru, e-mail: info@mieen.ru

«СОГЛАСОВАНО»

Исполнительный Президент
Федеральной Палаты
энергоэффективности и
энергобезопасности



В. Л. Титов
«20» февраля 2020 г.

В. Л. Титов

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор МИЭЭ



В. Д. Толмачев
«20» февраля 2020 г.

В. Д. Толмачев

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Проектирование электроустановок зданий и сооружений

в сфере ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Квалификация: специалист-проектировщик электроустановок

Москва, 20__

Разработчики дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки «Проектирование электроустановок зданий и сооружений»:

Профессор кафедры Электроснабжения и
диагностики оборудования к.т.н., доцент

Зоринец В.В.

Заведующий кафедрой Энергосбережения
к.т.н., доцент

Аванесов В.М.

Согласовано:

Заведующий кафедрой Охраны труда
к.т.н., доцент

Даценко А.И.

Содержание

Общие положения.....	4
1. Общая характеристика дополнительной профессиональной образовательной программы переподготовки.....	5
1.1 Общие сведения о профессиональной деятельности и квалификации.....	5
1.2 Цель реализации программы.....	8
1.3 Планируемые результаты обучения.....	9
1.4 Категория слушателей.....	13
1.5 Форма обучения.....	14
1.6 Трудоемкость обучения.....	14
2. Содержание программы.....	14
2.1 Учебный план.....	14
2.2 Учебная программа.....	17
2.3 Календарный учебный график и режим занятий.....	27
3. Формы аттестации и оценочные материалы.....	28
3.1 Формы промежуточной аттестации.....	28
3.2 Формы итоговой аттестации.....	28
3.3 Общие правила и требования к итоговой аттестационной работе.....	29
3.4 Критерии оценки освоения обучающимися программы переподготовки.....	30
4. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	32
4.1 Материально-технические условия реализации программы.....	32
4.2 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы	32
Приложение 1. Фонд оценочных средств итоговой аттестации.....	35
Приложение 2. Рабочие программы модулей.....	47

Общие положения

Дополнительная образовательная программа профессиональной переподготовки специалистов в сфере электроэнергетики и энерготехники составлена в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Трудового кодекса Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ, приказа Минобрнауки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Методических рекомендаций-разъяснений по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов от 22 апреля 2015г. № ВК-1032/06, Профессионального стандарта 16.147, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 июня 2018 г. N 352н (в редакции, введенной в действие с 20 января 2019 года приказом Минтруда России от 14 декабря 2018 года N 807н.), Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих организаций электроэнергетики, Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 144, требованиями нормативных документов в области проектирования объектов энергетики и др. документов, Положения о составе разделов проектной документации и требований к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87), Свода правил СП 256-1325800.2016 "Электроустановки жилых и общественных зданий», «Правил проектирования и монтажа» (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 29 августа 2016 г. N 602/пр), квалификационных требований, необходимых для исполнения должностных обязанностей и др. требованиями.

Реализация программы профессиональной переподготовки направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации.

Программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению переподготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных дисциплин (модулей), оценочные и методические материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также реализацию соответствующей образовательной технологии.

Программа профессиональной переподготовки «Проектирование электроустановок зданий и сооружений» разработана на основании установленных квалификационных требований, профессиональных стандартов и требований соответствующих ФГОС высшего образования к результатам освоения образовательных программ (часть 10 статья 76 Федерального закона № 273-ФЗ).

1. Общая характеристика программы

1.1. Общие сведения о квалификации по виду профессиональной деятельности

Наименование области профессиональной деятельности: *Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство.*

Вид профессиональной деятельности выпускников программы профессиональной переподготовки: *Подготовка проекта систем электроснабжения объектов капитального строительства.*

Основная цель вида профессиональной деятельности: *Обеспечение потребности объекта капитального строительства в электрической энергии с соблюдением требований энергосбережения и повышения энергетической эффективности.*

Задачи профессиональной деятельности:

- организовать и проводить работы по проектированию электроустановок зданий и сооружений;
- разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности работы электроустановок, созданию безопасных условий их функционирования;
- проводить обоснование проектных решений;
- разрабатывать проектную документацию в объеме должностных обязанностей.

Обобщенные трудовые функции, входящие в данный вид профессиональной деятельности:

- оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства организация деятельности по эксплуатации тепловых энергоустановок и оборудования на уровне предприятий или их подразделений в пределах своей компетенции;
- разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства;
- разработка проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.

Выполнение трудовых функций регламентируется нормативно-техническими, руководящими и документами.

Общая характеристика квалификации:

- **знать** требования законодательных актов и нормативных документов в области проектирования систем электроснабжения объектов различного назначения; основы безопасной эксплуатации электроустановок; способы повышения эффективности обеспечения потребителей электроэнергией;
- **уметь** организовать и проводить работы по проектированию электроустановок зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием; осуществлять надежное обеспечение потребителей электрической энергией; разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности работы электроустановок, созданию безопасных условий их функционирования;
- **иметь практический опыт деятельности** по выполнению инженерных свето- и электротехнических расчетов; по выполнению электротехнических схем систем электроснабжения 0,4 и 10 кВ; по разработке проектной документации в объеме должностных обязанностей.

Описание трудовых функций*(1):

Обобщенные трудовые функции (ОТФ)			Трудовые функции (ТФ)		
код	наименование	уровень	наименование	код	уровень

		квалификаци			(подуровень) квалификаци
А	Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	6	Оформление отчета о проведенном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	А/01.6	6
			Оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	А/02.6	6
			Оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	А/03.6	6
			Разработка проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	А/04.6	6
В	Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	6	Предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	В/01.6	6
			Разработка проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	В/02.6	6
С	Разработка проекта системы электроснабжения объектов	7	Разработка концепции системы электроснабжения объекта капитального	С /01.6	7

капитального строительства	строительства		
	Разработка проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	С /02.6	7
	Руководство работниками, выполняющими проектирование системы электроснабжения объектов капитального строительства	С /03.6	7
	Авторский надзор за процессом монтажа системы электроснабжения объектов капитального строительства	С /04.6	7

**(1) Профессиональный стандарт 16.147 Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 июня 2018 г. N 807н*

Группа занятий:

Код ОКЗ*(2)	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
2151	Инженеры-электрики
2152	Инженеры-электроники

Отнесение к видам экономической деятельности:

Код ОКВЭД*(3)	Наименование
71.12.12	Разработка проектов промышленных процессов и производств, относящихся к электротехнике, электронной технике, горному делу, химической технологии, машиностроению, а также в области промышленного строительства, системотехники и техники безопасности

Отнесение к специальности по образованию:

Код ОКСО *(4)	Наименование направления подготовки
2.13.03.02	Электроэнергетика и электротехника

Отнесение к Федеральным государственным образовательным стандартам:

Код ФГОС *(5)	Наименование направления подготовки
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ЕКС*(6)		Инженер-проектировщик
		Главный инженер проекта
		Заведующий конструкторским отделом
		Начальник (руководитель) бригады (группы)
ОКПДТР*(7)	22827	Инженер-проектировщик
	20760	Главный инженер проекта
	26151	Руководитель группы (специализированной в прочих отраслях)

**(1) Справочник профессиональных стандартов*

**(2) Общероссийский классификатор занятий*

**(3) Общероссийский классификатор видов экономической деятельности*

**(4) Общероссийский классификатор специальностей по образованию*

**(5) Справочник Федеральных государственных образовательных стандартов*

**(6) Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих*

**(7) Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов*

1.2 Цель реализации программы

Сформировать у слушателей компетенцию, обеспечивающую выполнение современных требований профессиональной деятельности административно - технического персонала в качестве специалистов по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства.

Выпускник готовится к следующим видам профессиональной деятельности: проектной, производственной и организационно-управленческой.

Формируемые компетенции разработаны на основе соотнесения видов деятельности, профессиональных компетенций ФГОС ВО по направлениям подготовки **13.03.02** с трудовыми функциями профессионального стандарта **16.147**.

Отнесение к Федеральным государственным образовательным стандартам:

Код ФГОС *(5)	Наименование направления подготовки
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника

Отнесение к профессиональным стандартам:

Код ПС* (1)	Наименование	Код ОТФ	ВПД	Уровень (подуровень) квалификации
16.147	Специалист в области проектирования систем	В	Подготовка проекта систем	6

Рег. номер 1174	электроснабжения объектов капитального строительства	С	электроснабжения объектов капитального строительства	7
-----------------	--	---	--	---

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими видам деятельности (ВД):

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Проектная деятельность
ПК-1.1	Способность к проведению предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
ПК-1.2	Способность к разработке концепции системы электроснабжения объекта капитального строительства
ПК-1.3	Способность к разработке проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
ВД 2	Организационно-управленческая деятельность
ПК-2.1	Способность к руководству работниками, выполняющими проектирование системы электроснабжения объектов капитального строительства с учетом оптимизации энергопотребления на объектах капитального строительства
ПК-2.2	Способность к оптимизации энергопотребления на объектах капитального строительства
ВД 3	Производственная деятельность
ПК-3.1	Готовность к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда

Выпускникам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом установленного образца о профессиональной переподготовке «Проектирование электроустановок зданий и сооружений» с присвоением квалификации «Специалист-проектировщик электроустановок» в сфере электроэнергетики и электротехники.

1.3 Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по программе профессиональной переподготовки конкретизируют общую цель программы и формулируются через перечисление компетенций, которые приобретают слушатели в результате обучения

Код ПК	Профессиональные компетенции
ПК-1.1	<i>Способность к проведению предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</i>
	<i>Знать:</i>

	<p>Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p> <p>Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей</p> <p>Методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации.</p> <p>Правила автоматизированной системы управления организацией.</p> <p>Программа для написания и модификации документов, проведения расчетов.</p> <p>Система автоматизированного проектирования.</p>
	<p><i>Уметь:</i></p> <p>Применять требования нормативной технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования</p> <p>Осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p> <p>Составлять электрические схемы систем электроснабжения и выполнять инженерные электротехнические расчеты</p> <p>Выбирать электрооборудование, светотехническое оборудование и электротехнические материалы и выполнять инженерные светотехнические расчеты</p> <p>Использовать информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".</p> <p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i></p> <p>Подготовка материалов для отчета по результатам обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p>
ПК-1.2	<p><i>Способность к разработке концепции системы электроснабжения объекта капитального строительства</i></p> <p><i>Знать:</i></p> <p>Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу и содержанию разделов различных стадий проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства.</p> <p>Требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства.</p> <p>Правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p> <p>Правила проведения обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p> <p>Методики определения характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p> <p>Критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p>

	<p><i>Уметь:</i> Осуществлять постановку задачи работникам на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, и разработку отдельных частей системы электроснабжения объекта капитального строительства. Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа отчета по результатам обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа информации по системе электроснабжения объекта капитального строительства и об используемом оборудовании ведущих производителей. Применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы системы электроснабжения объекта капитального строительства Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы системы электроснабжения объекта капитального строительства.</p> <p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i> Разработка частных технических заданий на проектирование отдельных частей системы электроснабжения объекта капитального строительства.</p>
ПК-1.3	<p><i>Способность к разработке проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства</i></p> <p><i>Знать:</i> Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу и содержанию разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила разработки комплектов проектной и рабочей документации на системы электроснабжения объектов капитального строительства Существующие системы электроснабжения объектов капитального строительства, разработанные отечественными и зарубежными производителями. Типовые проектные решения системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила закрытия договора на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей Правила устройства электроустановок. Программа для написания и модификации документов, выполнения расчетов</p> <p><i>Уметь:</i> Применять правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства, процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и</p>

	<p>модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование.</p> <p>Применять правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства, процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для сдачи заказчику проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p> <p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i></p> <p>Разработка пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p>
ПК-2.1	<p><i>Способность к руководству работниками, выполняющими проектирование системы электроснабжения объектов капитального строительства</i></p> <p><i>Знать:</i></p> <p>Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу и содержанию разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p> <p>Требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объектов капитального строительства</p> <p>Правила разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства и выполнения расчетов.</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности.</p> <p>Методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации.</p> <p>Правила автоматизированной системы управления организацией.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>Применять процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для обеспечения работникам, осуществляющим проектирование системы электроснабжения объектов капитального строительства, необходимого уровня организации труда.</p> <p>Применять процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для контроля качества и своевременности выполнения производственных заданий работниками, осуществляющими проектирование системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p> <p>Применять процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для контроля соблюдения требований охраны труда и пожарной безопасности.</p> <p>Обеспечивать соблюдение требований системы менеджмента качества, стандартов организации и функционирования автоматизированной системы управления организацией.</p> <p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i></p> <p>Использования автоматизированной системы управления организацией</p>

ПК-2.2	Способность к оптимизации энергопотребления на объектах капитального строительства
	<i>Знать:</i> нормативно-правовое регулирование в области энергетической эффективности и энергосбережения; методы целевого энергетического мониторинга; основные принципы энергосбережения в энергосистемах; основные принципы создания энергосберегающих энерготехнологий с использованием информационных систем.
	<i>Уметь:</i> использовать энергетический баланс предприятия; использовать результаты мероприятий по снижению расхода топливо-энергетических ресурсов; использовать результаты анализа эффективности использования энергетических ресурсов; планировать энергосбережение
	<i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i> использования энергосберегающих технологий с применением информационных систем
ПК-3.1	Готовность к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда
	<i>Знать:</i> правовые и организационные основы охраны труда на предприятии, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, профилактические мероприятия по технике безопасности, производственной санитарии и противопожарной защите; порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками, фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда
	<i>Уметь:</i> применять безопасные приемы труда на территории организации и производственных помещениях; использовать экипозащитную и противопожарную технику, средства индивидуальной и групповой защиты; контролировать соблюдение правил безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;
	<i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i> в оказании первой помощи пострадавшим на производстве.

1.4 Категория слушателей

Лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образования или лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Зачисление слушателей проводятся в соответствии с требованиями Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка

организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»; Порядком приема на обучение по программам дополнительного образования в виде профессиональной переподготовки.

1.5 Форма обучения

Дополнительная образовательная программа профессиональной переподготовки может реализовываться в следующих формах: очно-заочная, заочная с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.6 Трудоемкость обучения

Трудоемкость обучения по программе профессиональной переподготовки - 542 часа.

Объем программы профессиональной переподготовки (ее составные части, модули, темы) определяет трудоемкость учебной нагрузки обучающегося. Трудоемкость обучения включает в себя время, отводимое на все виды учебных занятий/работ, в том числе аудиторную и внеаудиторную (самостоятельную) работу, промежуточную и итоговую аттестацию.

В качестве унифицированной единицы измерения трудоемкости учебной нагрузки используется зачетная единица, равная 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут).

2. Раздел «Содержание программы»

Содержание реализуемой программы профессиональной переподготовки и отдельных ее компонентов (модулей) направлено на достижение целей программы, планируемых результатов ее освоения.

Содержание программы учитывает профессиональные, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, и квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

2.1 Учебный план

Учебный план профессиональной переподготовки слушателей по программе «Проектирование электроустановок зданий и сооружений»

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			В том числе час. на зачет, экзамен
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	
	Введение в программу профессиональной переподготовки	2	2	2			
	Модуль 1. Электротехника и электрооборудование		54	14	18	18	4

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			В том числе час. на зачет, экзамен
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	
1.1	Основы электротехники	ПК-1.1	10	4	2	4	
1.2	Электрические аппараты	ПК-1.1	10	2	6	2	
1.3	Силовая электроника	ПК-1.1	12	4	4	4	
1.4	Трансформаторы, электрические машины и электропривод	ПК-1.1	10	2	2	6	
1.5	Электротехнические материалы и элементы	ПК-1.1	8	2	4	2	
Зачет			4				4
Модуль 2. Электроснабжение и электроустановки		1,5	54	14	22	14	4
2.1	Основы электроснабжения потребителей	ПК-1.2	14	4	6	4	
2.2	Электроустановки зданий и сооружений	ПК-1.2	10	4	2	4	
2.3	Электроустановки предприятий промышленности	ПК-1.2	20	4	12	4	
2.4	Электрические сети	ПК-1.2	6	2	2	2	
Зачет			4				4
Модуль 3. Организация проектирования систем электроснабжения и информационно- компьютерные технологии в профессиональной деятельности энергетика			108	24	52	28	4
3.1	Основные понятия и определения в области проектирования электротехнических частей проекта	ПК-1.3	10	2	6	2	
3.2	Система норм и правил в проектировании	ПК-1.3	10	2	6	2	
3.3	Требования к оформлению и содержанию проектной продукции	ПК-1.3	12	2	8	2	
3.4	Технология проектирования электротехнических разделов проекта	ПК-1.2 ПК-1.3	12	2	8	2	
3.5	Основы AUTODESK AUTOCAD	ПК-1.3	12	4	4	4	
3.6	MS EXCEL для управления проектами в области электроэнергетики	ПК-1.3	6	2	2	2	
3.7	Mathcad в расчетных задачах	ПК-1.3	6	2	2	2	
3.8	MS PROJECT в электроэнергетике	ПК-1.3	12	4	4	4	
3.9	Дополнительно к 250 AUTODESK AUTOCAD	ПК-1.3	24	4	12	8	
Зачет		ПК-1.2 ПК-1.3	4				4

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			В том числе час. на зачет, экзамен
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	
Модуль 4. Проектирование систем электроснабжения		4	144	22	54	64	4
4.1	Выполнение раздела "Электроосвещения"	ПК-1.2	24	4	8	12	
4.2	Выполнение раздела "Электрооборудование"	ПК-1.2	24	4	8	12	
4.3	Выполнение раздела "Заземляющие устройства и молниезащита"	ПК-1.2	16	4	4	8	
4.4	Выполнение раздела "Электроснабжение"	ПК-1.2	44	4	20	20	
4.5	Выполнение раздела "Наружное освещение"	ПК-1.2	24	4	10	10	
4.6	Выполнение раздела "Учет электроэнергии"	ПК-1.2	8	2	4	2	
Зачет			4				4
Модуль 5. Организация эксплуатации электроустановок		1,5	54	20	14	16	4
5.1	Электрохозяйство и эксплуатационные документы	ПК-1.1	16	6	4	6	
5.2	Ввод и допуск электроустановок в эксплуатацию	ПК-1.1	8	4	2	2	
5.3	Система технического обслуживания и ремонта электроустановок потребителей	ПК-1.1	16	6	4	6	
5.4	Обеспечение надежности электроснабжения	ПК-1.1	10	4	4	2	
Зачет			4				4
Модуль 6. Техногенная безопасность в электроустановках и охрана труда			54	18	18	14	4
6.1	Электробезопасность	ПК-3.1	12	4	4	4	
6.2	Взрыво - пожаробезопасность	ПК-3.1	10	4	4	2	
6.3	Охрана труда при эксплуатации электроустановок	ПК-3.1	12	4	4	4	
6.4	Менеджмент безопасности и охраны труда	ПК-3.1	10	4	4	2	
6.5	Охрана окружающей среды	ПК-3.1	6	2	2	2	
Зачет			4				4
Модуль 7. Энергосбережение		1,5	54	16	18	16	4
7.1	Энергоменеджмент	ПК-2.2	12	4	4	4	
7.2	Качество и учет электроэнергии	ПК-2.2	14	4	6	4	
7.3	Энергетическое обследование (энергоаудит)	ПК-2.2	12	4	4	4	

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			В том числе час. на зачет, экзамен
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	
7.4	Энергосберегающие технологии (компенсация реактивной мощности, освещение, электропривод и т.д.)	ПК-2.2	12	4	4	4	
Зачет			4				4
Итоговая аттестация (защита итоговой аттестационной работы - проекта системы электроснабжения)		ПК-1 ПК-2 ПК-3	18		12		6
Итого:			542	130	208	170	34

2.2 Учебная программа

Содержание программы профессиональной переподготовки специалистов «Проектирование электроустановок зданий и сооружений»

Введение

Законодательные акты и нормативные документы в электроэнергетике. Осуществление контроля и надзора в электроэнергетике. Обеспечение проектной безопасности электроустановок. Порядок профессиональной и пред аттестационной подготовки персонала, итоговая аттестация по программе профессиональной переподготовки. Ответственность за нарушение требований законодательства и нормативных документов при проектировании в электроэнергетике. Техническое регулирование. Технические регламенты. Нормативно-техническая документация по проектированию ЭУ. Цели, содержание и последовательность изучения курса. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке по тематике программы и подготовке к аттестации, проверке знаний и оформлению результатов профессиональной переподготовке.

Модуль 1. Электротехника и электрооборудование

1.1 Основы электротехники

Источники электрической энергии постоянного и переменного тока. Неразветвленная цепь. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей. Электрическая цепь со смешанным соединением элементов. Параметры электрических цепей. Напряжение, ток, мощность и электрическая энергия. Сопротивление изоляции.

Максимальное, среднее и действующее значение синусоидальных напряжения и тока. Коэффициент мощности. Резонанс в цепях синусоидального тока.

Однофазные и трехфазные электротехнические устройства. Соединение фаз источника энергии и приемника звездой или треугольником. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной симметричной системы. Измерение активной и реактивной мощности трехфазной системы. Симметричная трехфазная цепь с несколькими приемниками. Несимметричный режим трехфазной цепи. Переходные процессы в электротехнических системах.

Электротехнические расчеты в MathCAD. Лабораторный практикум (на физических моделях и в MathLab, LabVIEW). Использование MathCad в электротехнике. Использование MathCad при обработке экспериментальных данных.

1.2 Электрические аппараты

Электрические аппараты напряжением до 1000 В. Электромеханические аппараты автоматики. Электромагнитные реле. Поляризованные электромагнитные реле. Индукционные реле. Магнитоуправляемые герметизированные контакты и герконовые аппараты. Электромеханические датчики: пассивные и активные. Плавкие предохранители. Выключатели нагрузки и разъединители низкого напряжения. Автоматические выключатели, контакторы и магнитные пускатели, тепловые реле и предохранители. Аппараты, управляемые дифференциальным током. Устройства защитного заземления и защитного отключения.

1.3 Силовая электроника

Силовые электронные ключи, силовые диоды и транзисторы. Тиристоры и их характеристики. Драйверы силовых ключей. Выпрямители однофазные и трехфазные. Реверсивные преобразователи. Импульсные преобразователи. Регулируемые преобразователи переменного напряжения. Автономные инверторы тока и напряжения.

1.4 Трансформаторы, электрические машины и электропривод

Трансформаторы тока и напряжения. Методика выбора низковольтных электрических аппаратов.

Электромеханическое преобразование энергии в электрической машине. Способы получения периодического изменения магнитного поля в электрической машине. Возможные исполнения электрических машин и классификация по принципу действия. Асинхронные машины. Синхронные машины. Системы возбуждения синхронных машин. Машины постоянного тока. Вентильные электрические машины. Трансформаторы и автотрансформаторы.

1.5 Электротехнические материалы и элементы

Проводники, полупроводники, диэлектрики. Общие требования к электроизоляционным материалам. Изоляторы проходные, опорные, линейные. Электрическая прочность изоляторов. Трансформаторное масло. Неизолированные провода из меди, алюминия, алюминиевых сплавов, сталеалюминиевых материалов. Силовые и установочные провода с резиновой и пластмассовой изоляцией. Обмоточные провода с волокнистой, эмалевой, бумажной и пленочной изоляцией. Сшитый полиэтилен кабельных линий электропередачи. Волокнистые материалы. Слюда и материалы на ее основе. Керамические и стеклянные изоляторы. Сплавы высокого сопротивления. Материалы для разрывных контактов. Магнитные материалы. Электроугольные изделия.

Модуль 2. Электроснабжение и электроустановки

2.1 Основы электроснабжения потребителей

Принципиальные электрические схемы подстанций 10/0,4; 35/10. Выбор аппаратуры. Релейная защита (РЗ). Требования к РЗ, действующей на отключение. Классификация РЗ по типам. Реле: устройство, назначение, характеристики срабатывания, погрешности. Источники оперативного тока. Максимальная токовая защита (МТЗ), токовая отсечка, дифференциальная защита.

Показатели качества электрической энергии. Надежность электроснабжения потребителей. Технико-экономические показатели. Затраты дисконтированные.

Методы расчета электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок. Падение и потери напряжения. Выбор сечения проводов ВЛ-0,4; 10; 35; 110 кВ. Расчет внутренних проводок. Расчет линий с двухсторонним питанием. Определение допустимых потерь напряжения в линиях электропередачи (ЛЭП). Регулирование напряжения в электрических сетях. Расчет токов короткого замыкания (к.з.) методами: именованных единиц, относительных базисных единиц, по расчетным кривым. Несимметричные к.з. Однофазные замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Приборы поиска и обнаружения аварийных и ненормальных режимов в электрических сетях.

2.2 Электроустановки зданий и сооружений

Вводные устройства, распределительные щиты, распределительные пункты, групповые щитки. Внутренняя электропроводка. Внутреннее электрооборудование. Защитные меры безопасности. Общие требования к электрическому освещению. Выполнение и защита осветительных сетей. Аварийное освещение. Внутреннее освещение. Наружное освещение. Управление освещением. Осветительные приборы и электроустановочные устройства. Электроустановки зрелищных предприятий, клубных и спортивных учреждений. Электросиловые установки. Нормативные требования к электрическим сетям зданий и сооружений. Предохранители, автоматы, УЗО, тепловые реле. Основные характеристики. Выбор аппаратов защиты. Селективность аппаратов защиты. Основные нормативные документы в области проектирования искусственного освещения. Основные светотехнические понятия. Электрические сети зданий и сооружений.

2.3 Электроустановки предприятий промышленности

Основные характеристики приемников электроэнергии: электродвигатели, силовые преобразовательные установки, электросварочное оборудование, электролизные установки, нагревательные установки.

Конструктивное исполнение цеховых сетей. Напряжением до 1 кВ. Коммутационная аппаратура на напряжение до и выше 1 кВ. Схемы цеховых электрических сетей до 1 кВ. Схемы электрических сетей внутри объекта напряжением 6-10 кВ. Схемы осветительных сетей. Схемы распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ. Схемы трансформаторных подстанций 6-10/0,4-0,66 кВ. Схемы распределительных устройств. Компенсация реактивных мощностей в системах электроснабжения промышленных предприятий. Компенсирующие устройства, регулирование мощности компенсирующих устройств. Батареи конденсаторов в сетях с резкопеременной нагрузкой.

2.4 Электрические сети

Устройство электрических сетей воздушных и кабельных: провода, опоры, изоляторы, арматура, кабели и др. Активное и индуктивное сопротивление воздушных и кабельных линий. Схемы замещения ЛЭП 0,4-110 кВ. Расчет потерь и падения напряжения в ЛЭП 0,4—110 кВ. Выбор сечения проводов, кабелей в линиях напряжением 0,4—110 кВ. Сложные замкнутые сети, расчет сечений проводов и кабелей в линиях с двухсторонним питанием, точка токораздела. Регулирование напряжения в сетях средства регулирования и их выбор (регулирование под нагрузкой, конденсаторные батареи и др.). Определение допустимых потерь напряжения в линиях напряжением 0,4 и 10 кВ.

Модуль 3. Организация проектирования систем электроснабжения и информационно-компьютерные технологии в профессиональной деятельности энергетика

3.1 Основные понятия и определения в области проектирования

электротехнических частей проекта

Законодательные и нормативные документы по проектированию зданий и сооружений. Особенности проектирования электроустановок зданий и сооружений.

Стандартные и справочные издания по проектированию. Обозначения и условные знаки в электрических схемах. Графическое выполнение электрических схем на чертежах.

Типовые записи на чертежах планов и в общих указаниях. Рекомендации по заполнению спецификации.

Планирование и организация электромонтажных работ. Подготовка к производству электромонтажных работ. Монтаж кабельных линий, внутренних и наружных электрических сетей, заземляющих устройств. Виды и способы прокладки электропроводки, способы установки и монтажа электрооборудования.

3.2 Система норм и правил в проектировании

Действующие нормы и правила. Изменения в нормообразовании, связанные с новыми законами РФ. Законы и нормативные документы в области проектирования. Федеральный закон "О техническом регулировании" № 184-ФЗ от 27.12.2002. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. Технический регламент "О безопасности зданий и сооружений" ФЗ №384 от 30.12.2009г. Технический регламент "О требованиях пожарной безопасности" ФЗ №123 от 22.07.2008г. Правила устройства электроустановок (ПУЭ 6-е и 7-е изд.). Свод правил СП 256-1325800.2016 "Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа" (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 29 августа 2016 г. N 602/пр),, РД 34.20.185-94 "Инструкция по проектированию городских электрических сетей". РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений". СО-153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций". РМ-2559 "Инструкция по проектированию учета электропотребления в жилых и общественных зданиях". СП 52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение".

3.3 Требования к оформлению и содержанию проектной продукции

Требования к оформлению и содержанию проектной продукции. Требования к оформлению проектной продукции в соответствии с ГОСТами СПДС и ЕСКД. Условные обозначения. Требования к составу и содержанию проектной документации. Требования к составу и содержанию рабочей документации. Примеры оформления и типовых формулировок. Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87). ГОСТ Р 21.1001-2009 СПДС "Общие положения". ГОСТ Р 21.1002-2008 СПДС "Нормоконтроль проектной и рабочей документации". ГОСТ Р 21.1003-2008 СПДС "Учет и хранение проектной документации". ГОСТ Р 21.1101-2009 СПДС "Основные требования к проектной и рабочей документации". ГОСТ 21.110-95 СПДС "Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов". ГОСТ 21.607-82 СПДС "Электрическое освещение территории промышленных предприятий. Рабочие чертежи". ГОСТ 21.608-84 СПДС "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи". ГОСТ 21.613-88 СПДС "Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи". ГОСТ 21.614-88 СПДС "Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах". ГОСТ 21.607-14 "Правила выполнения рабочей документации наружного электрического освещения".

3.4 Технология проектирования электротехнических разделов проекта

Общие принципы проектирования электроустановок: этапы проектирования; место проектировщика в процессе проектирования; составные части процесса проектирования; определение параметров оборудования в процессе проектирования.

Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в проектируемую электроустановку.

Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации.

Состав рабочей документации.

Основные требования к проектной и рабочей документации.

Заключение договора на выполнение и разработку проектно-сметной документации.

Проектирование электроустановок. Поиск нормативной, справочной документации и типовых проектов.

Порядок проектирования электроустановок: функции коммутационных аппаратов; основные положения по проектированию ЭУ; основные требования, предъявляемые к схемам ЭУ.

Выбор электрооборудования: трансформаторы силовые; выключатели; разъединители; ограничители перенапряжений; кабели, провода; приборы учета электроэнергии и т.д.

Использование электронных ресурсов при проектировании. Организация работы в AutoCAD (настройки программы и рабочего пространства). Выполнение чертежей планов и эл. схем в AutoCAD. Рекомендации организации хранения информации (файлов) на компьютере. Сведения об Интернет-ресурсах.

3.5 Основы AUTODESK AUTOCAD

Автоматизация проектирования электроустановок на основе AUTODESK AUTOCAD.

Основные элементы интерфейса: строка меню, панели инструментов, пульт управления, командная строка, строка состояния и другие. Процесс создания и сохранения чертежа. Панорамирование, полосы прокрутки и масштабирование.

Основные примитивы AutoCAD 2008 – отрезок, прямая, луч, полилиния, многоугольник, прямоугольник, дуга, круг, сплайн и эллипс, различные способы их создания и редактирования с использованием команд и меню программы AutoCAD 2008

Виды привязок и механизмы отслеживания, настройка режимов объектной привязки, полярное и объектное отслеживание. Шаговая привязка курсора и отрисовка сетки

Основные команды редактирования объектов, процессы выделения и удаления, перемещения и поворота, обрезки и удлинения объектов, редактирование с помощью маркеров.

Специальные инструменты для ввода и редактирования текста. Особенности форматирования средствами редактора многострочного текста, процессы создания и редактирования текстовых стилей. Описание команд и диалоговых окон, необходимых для использования штриховки

Механизмы построения, редактирования и форматирования таблиц. Способы добавления таблицы на чертеж, процесс создания и редактирования табличных стилей.

Размеры, допуски и мультивыноски, процессы нанесения и редактирования размеров. Размерный стиль. Описание команд создания и вставки блоков и их атрибутов.

Выбор и добавление печатающего устройства, настройка параметры печати, вывод чертежа на печать, стили печати.

3.6 MS EXCEL для управления проектами в области электроэнергетики

Двухуровневая структура этапов проекта. Сроки для плана и для факта. Возможность перекрытия соседних пунктов плана. Учёт завершения пункта плана в процентах. Учёт затрат денежных средств по этапу (план/факт). Оценка необходимого и достигнутого качества работ. Возможность обозначить вехи (milestones) проекта. Возможность связать конкретный этап с риском (risk) или проблемой (issue). Серьёзная автоматизация при планировании сроков.

Масштабирование по времени. Возможность смотреть плановый график, либо фактический. Цветовое выделение выходных и праздников. Планирование необходимого количества ресурсов. Учёт наличествующего количества ресурсов. Сравнение плана и факта.

Светофорные индикаторы: график, бюджет, качество, ресурсы, риски, проблемы. Суммирующий индикатор. Количественные и аналитические показатели. Основные сведения. Основные этапы. Список проблем. Список рисков. Риски проекта. Проблемы проекта. Ресурсы. Настройки. Применение MS EXCEL составлении планов работы (технического обслуживания) службы главного энергетика.

3.7 Mathcad в расчетных задачах

Электротехнические расчеты в MathCAD. Лабораторный практикум (на физических моделях и в MathLab, LabVIEW). Использование MathCad в электротехнике. Использование MathCad при проектировании электроустановок и обработке экспериментальных данных.

3.8 MS PROJECT в электроэнергетике

Цели, задачи и основные понятия управления проектами. Обзор систем управления проектами. Структурное планирование. Календарное планирование. Оперативное управление. Создание проекта. Календари проекта. Особенности планирования задач. Ввод данных о задачах проекта. Виды таблиц. Форматирование, сортировка, группировка и фильтрация таблиц. Диаграмма Ганта. Сетевой график технического обслуживания электрооборудования. Календарь. Создание списка ресурсов. Окно свойств ресурса. Понятие назначения. Создание назначений трудовых, материальных и затратных ресурсов. Свойства назначения. Перегрузка ресурсов.

Понятие выравнивания ресурсов. Автоматическое выравнивание. Подходы к ручному выравниванию. Настраиваемые поля.

Параметрический анализ. PERT-анализ длительностей задач. Анализ критического пути. Анализ стоимости проекта. Анализ рисков.

Виды планов проекта. Работа с базовым планом. Способы ввода фактических данных. Анализ хода выполнения проекта. Статистика проекта.

Стандартные отчёты. Создание новых отчётов. Наглядные отчёты.

Модуль 4. Проектирование систем электроснабжения

Действующие нормы и правила. Изменения в нормообразовании, связанные с новыми законами РФ. Законы и нормативные документы в области проектирования.

Требования к оформлению проектной продукции в соответствии с ГОСТами СПДС и ЕСКД. Условные обозначения. Требования к составу и содержанию проектной документации. Требования к составу и содержанию рабочей документации. Примеры оформления и типовых формулировок. Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.

4.1 Выполнение раздела "Электроосвещение"

Основы светотехники. Основы светотехники. Световой поток, сила света, освещенность. Рассмотрение каталогов источников света и определение светоотдачи.

Лампы и светильники (типы, технические характеристики). Изучение каталогов различных производителей. Кривые силы света. Определения силы света по кривым силы света. Выбор ламп и светильников.

Нормирование и устройство электроосвещения. Виды освещения. Системы освещения. Выбор освещенности. Качество освещения. Расположение и расстановка светильников.

Расчет электроосвещения. По методу коэффициента использования светового потока. По точечному методу. По методу удельной мощности. Проектирование внутреннего электроосвещения.

4.2 Выполнение раздела "Электрооборудование"

Электрооборудование. Аппараты защиты, коммутации и управления (обзор номенклатуры). Электрощитовое оборудование. Средства компенсации реактивной мощности. Электрощитовые (требования, компоновка).

Расчет силовых сетей. Определение электрических нагрузок методом эффективного числа электроприемников. Определение нагрузок методом коэффициента спроса. Определение нагрузок, создаваемых в 3-х фазной сети однофазными электропотребителями. Компенсация реактивной мощности. Расчет нагрузок, выполняемый на разных стадиях проектирования и для различных объектов.

Распределение электроэнергии. Разработка и расчет однолинейных расчетных электрических схем. Выбор устройств компенсации реактивной мощности. Разработка планов электрооборудования.

Расчет эл. нагрузок, выбор защитных аппаратов, определение сечений кабелей.

4.3 Выполнение раздела "Заземляющие устройства и молниезащита"

Проектирование молниезащиты. Рассмотрение основных нормативных документов. Изучение основных требований к проектной и рабочей документации в части молниезащиты. Выполнение расчетов, выбор средств и способов выполнения молниезащиты. Рассмотрение примеров из проектов, прошедших согласование и реализованных на практике.

4.4 Выполнение раздела "Электроснабжение"

Основные вопросы проектирования раздела "Электроснабжение". Надежность электроснабжения. Расчет электрических нагрузок. Выбор мощности и количества силовых трансформаторов. Размещение трансформаторных подстанций (ТП), распределительных пунктов (РП) и распределительных пунктов с понижающими трансформаторами (РТП). Требования к учету электроэнергии.

Проектирование наружных электрических сетей 0,4 и 10кВ. Разработка электрических схем электроснабжения. Выбор кабелей и защитных аппаратов для электроснабжения. Расчет экранов одножильных кабелей 10 кВ в СПЭ изоляции. Нанесение электрических сетей на план с геоподосновой

4.5 Выполнение раздела "Наружное освещение"

Основные вопросы проектирования раздела "Наружное освещение". Нормативные требования к наружному освещению. Виды наружного освещения. Светильники. Опоры. Выбор осветительных приборов. Типовые варианты размещения.

Проектирование наружного освещения. Расчет наружного освещения с помощью компьютерной программы. Разработка и расчет однолинейных электрических схем наружного освещения. Расстановка опор и нанесение электрических сетей наружного

освещения на план с геоподосновой. Рассмотрение примеров проектных решений из реализованных проектов.

Модуль 5. Организация эксплуатации электроустановок

5.1 Электрохозяйство и эксплуатационные документы

Электрохозяйство организации. Обязанности, права, ответственность и порядок назначения ответственного за электрохозяйство. Состав и содержание эксплуатационной документации, порядок ее ведения и хранения. Классификация персонала для проведения технического обслуживания электроустановок. Требования к персоналу и его подготовка. Особенности проведения стажировки и дублирования персонала. Профессиональная подготовка и проверка знаний персонала. Допуск персонала к работам в электроустановках Оперативное управление электрооборудованием. Автоматизированные системы управления энергохозяйством. Взаимодействие с энергоснабжающими организациями и органами надзорными за состояние электроустановок

5.2 Ввод и допуск электроустановок в эксплуатацию

Порядок допуска новых и реконструированных электроустановок в эксплуатацию. Порядок допуска электроустановок с сезонным характером обслуживания. Приемосдаточные испытания электроустановок. Формы протоколов приемосдаточных испытаний. Пусконаладочные испытания отдельных систем электроустановок.

Комплексное опробование оборудования. Порядок устранения дефектов и недоделок, допущенных в ходе строительства и монтажа, а также дефектов оборудования, выявленных в процессе испытаний.

Проверка укомплектованности электроустановки квалифицированным персоналом, средствами защиты, инструментом, запасными частями и материалами, средствами связи, пожаротушения, аварийного освещения и вентиляции.

Перечень и содержание предоставляемых эксплуатационных документов для выдачи разрешения на допуск в эксплуатацию электроустановки.

5.3 Система технического обслуживания и ремонта электроустановок потребителей

Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция электроустановок. Техническая эксплуатация электроустановок специального назначения. Порядок и нормы испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок Потребителя. Эксплуатация силовых трансформаторов, реакторов, распределительных устройств и подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электродвигателей, релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и вторичных цепей, заземляющих устройств, электрического освещения. Техническое обслуживание и текущий осмотр. Способы повышения эксплуатационной надежности оборудования и систем. Организация эксплуатации переносных и передвижных электроприемников. Эксплуатация технологических электростанций потребителя.

5.4 Обеспечение надежности электроснабжения

Составление годовых графиков ремонта основного оборудования. Техническое диагностирование и освидетельствование оборудования. Обеспечение электрохозяйства запасными частями и материалами. Организация ремонта электрооборудования. Задачи и способы капитального ремонта. Расчеты при капитальном ремонте. Технические условия на прием в ремонт. Схемы технологического процесса ремонта аппаратов и оборудования. Эксплуатационная документация на проведение ремонта. Расчет объема ремонтных работ и штатного состава исполнителей. Разработка графиков технического обслуживания и ремонта оборудования. Техническое освидетельствование электрооборудования. Модернизация и реконструкция электроустановок.

Модуль 6. Техногенная безопасность в электроустановках и охрана труда

6.1 Электробезопасность

Характер действия электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током. Напряжения прикосновения и шага. Классификация систем электроустановок. Меры защиты от прямого прикосновения. Меры защиты при косвенном прикосновении. Средства защиты при работах в электроустановках.

Требования к персоналу. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Переносные и передвижные электроприемники.

6.2 Взрывопожаробезопасность

Правовое регулирование в области пожарной безопасности. Права, обязанности и ответственность организаций, должностных лиц и работников в области пожарной безопасности. Расчет пожарных рисков. Независимая оценка пожарных рисков. Организация противопожарного режима. Основы управления в области пожарной безопасности. Требования пожарной безопасности к объектам защиты. Меры пожарной безопасности при эксплуатации оборудования. Первичные средства пожаротушения, противопожарное водоснабжение, автоматические системы противопожарной защиты. Опасные факторы пожара. Порядок действий при пожаре.

Электроустановки во взрывоопасных зонах. Классификация взрывоопасных зон. Классификация и маркировка взрывозащищенного электрооборудования. Уровни взрывобезопасного и группы взрывозащищенного электрооборудования. Категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом. Подгруппы электрооборудования с видами взрывозащиты “взрывонепроницаемая оболочка” и “искробезопасная цепь”. Температурные классы электрооборудования. Общие требования по выбору электрооборудования для взрывоопасных зон. Допустимый уровень взрывозащиты (степень защиты) электрических аппаратов и приборов, электрических машин, светильников и электропроводок. Допустимые способы прокладки проводов и кабелей во взрывоопасных зонах.

6.3 Охрана труда при эксплуатации электроустановок

Основные положения трудового права. Условия труда и основы их классификации. Правовые основы охраны труда. Система управления охраной труда в организации. Специальная оценка условий труда. Разработка инструкций по охране труда. Обучение в области охраны труда. Обеспечение безопасности работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, инструмента, осуществлении технологических процессов. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Обеспечение работников средствами коллективной и индивидуальной защиты. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.

6. Менеджмент безопасности труда и охраны здоровья

Цели внедрения системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (СМБТиОЗ) в организации. Системы нормативных документов по СМБТиОЗ. Принципы, методология и структура современных систем менеджмента. Термины и определения. Общие требования и политика в области СМБТиОЗ. Идентификация опасностей. Оценка рисков и установление мер управления. Правовые и другие требования. Цели в области безопасности труда и охраны здоровья. Ресурсы, роли, ответственность, подотчетность и полномочия. Компетентность, обучение и осведомленность персонала. Обмен

информацией, участие и обсуждения. Проверки и действия по их результатам. Аудит системы менеджмента охраны труда.

6.5 Охрана окружающей среды

Экологические проблемы энергетики. Экологические проблемы развития традиционной и возобновляемой энергетики. Обращение с отходами предприятий энергетики. Экологический мониторинг. Охрана природы и экологическая безопасность. Экологические риски и экологизация предприятий энергетики. Эколого-экономическое регулирование охраны окружающей среды на предприятиях энергетики.

Модуль 7. Энергосбережение

7.1 Энергоменеджмент

Функции и направления деятельности энергоменеджеров. Принятие решений и их оценка. Планирование. Мотивация персонала. Организация энергосберегающей деятельности. Контроль выполнения энергосберегающих мероприятий и программ. Проектирование эффективной работы и хороших условий труда. Анализ внешнего окружения.

Энергетическая политика предприятия. Оценка текущего состояния энергоменеджмента. Организация энергетического менеджмента на предприятии. Показатели экономической эффективности инвестиционных энергосберегающих проектов.

Назначение и состав программы энергосбережения. Цели и задачи программы. Анализ текущего состояния энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Механизм реализации программы. Организационный, производственный, кадровый, финансовый, юридический аспекты реализации программы энергосбережения. Оценка эффективности программы.

Национальные стандарты в области энергоменеджмента. Международный стандарт ISO 50001 «Energymanagementsystems – Requirementswithguidanceforuse» (Системы энергетического менеджмента – Требования и руководство по применению). Основные документы, инструкции, процедуры и порядок их внедрения. Сертификация и практика применения стандарта ИСО 50001 в Российской Федерации.

Методы оценки измерений и анализа данных по энергопотреблению и энергосбережению. Мониторинг и выявление причин повышенного энергопотребления.

Обоснование корректив в деятельности по энергосбережению.

7.2 Качество и учет электроэнергии

Основные положения ГОСТ Р 32144—2013 – Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Качество электроэнергии и его влияние на электропотребление и надежность работы электрооборудования. Колебания напряжения. Несинусоидальность напряжения. Коэффициент искажения синусоидальности напряжения. Несимметрия фазных напряжений. Отклонения частоты. Коэффициент мощности. Устройства для повышения коэффициента мощности. Учет электропотребления. Счетчики электрической энергии (ГОСТ 6570-96 Межгосударственный стандарт «Счетчики электрические активной и реактивной энергии индукционные»). Системы автоматизированного контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Тарифы на электроэнергию.

7.3 Энергетическое обследование (энергоаудит)

Структурная схема электроснабжения организации. Измерение параметров: часовых расходов активной и реактивной энергии (в наиболее и наименее загруженную смену в течение суток); показателей качества электрической энергии (отклонения, колебания, несимметрия и несинусоидальность напряжения) в течение суток; токов нагрузки

электрических сетей, трансформаторов и электроприемников; времени включения и выключения электроприемников в течение суток Измерение расходов активной и реактивной электроэнергии. с использованием портативных микропроцессорных анализаторов электропотребления AR.4M, AR.5 и других. Определение абсолютных, удельных показателей электропотребления, значений коэффициента мощности, к.п.д., значений потерь в элементах системы (линиях, трансформаторах, потребителях), составление электробалансов, выявление причин расхождения значений указанных параметров с расчётными.

ФЗ №261 «Об энергосбережении». Риски, возникающие при реализации энергосберегающих проектов. Виды специфических рисков энергосбережения. Методы оценки рисков и пути их снижения. Управление энергосбережением. Проектный и процессный подходы. Применение методологии функционального и графического моделирования бизнес-процессов IDEF при разработке системы энергосбережения на предприятии.

7.4 Энергосберегающие технологии (компенсация реактивной мощности, освещение, электропривод и т.д.)

Энергосбережение переводом внешних и внутренних электрических сетей на повышенное напряжение. Кабели, воздушные линии электропередач, шинопроводы. Силовые трансформаторы.

Возможность использования альтернативных источников энергии в технологических процессах промпредприятий и объектах ЖКХ.

Основные характеристики источников света. Современные энергоэффективные источники света. Максимальное использование естественного и местного освещения в сочетании с автоматическим управлением. Основные технические мероприятия по повышению энергоэффективности освещения. Инженерные методы расчёта освещённости. Проектирование современных энергоэффективных систем освещения в программе Dialux.

Итоговая аттестация

по дополнительной образовательной программе профессиональной переподготовке
«Проектирование электроустановок зданий и сооружений» на ведение профессиональной деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники для присвоения квалификации **«Специалист-проектировщик электроустановок»**

Итоговая аттестация является обязательной для слушателей, завершающих обучение по программе профессиональной переподготовки **«Проектирование электроустановок зданий и сооружений»**. Итоговая аттестация проводится по месту нахождения образовательной организации. Итоговая аттестация проводится в **форме выполнения и защиты итоговой аттестационной работы**. При выполнении и защите итоговой аттестационной работы слушатели должны показать свою способность, опираясь на полученные знания, сформированные умения, профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

2.3 Календарный учебный график и режим занятий

Дополнительная образовательная программа профессиональной переподготовки **«Проектирование электроустановок зданий и сооружений»** предусматривает 2 этапа (при максимальной длительности 24 недели):

1 этап. 1-я – 21-я недели. Слушателям предоставляется возможность освоения материала программы на очных занятиях и самостоятельной работы, либо получения задания и консультаций в режиме дистанционного обучения под руководством преподавателей;

2 этап. 22-я -- 24-я недели – подготовка и проведение итоговой аттестации.

Программа дополнительной профессиональной переподготовки является модульной и обеспечивает профессиональную переподготовку слушателей со средне профессиональным и высшим образованием.

Разработка индивидуального плана обучения по программе переподготовки *«Проектирование электроустановок зданий и сооружений»* осуществляется с возможностью перезачета отдельных модулей, тем учебного плана. При этом, несмотря на то, что сроки обучения могут быть изменены, итоговая аттестация проводится в обязательном установленном порядке.

Освоение дополнительной профессиональной образовательной программы завершается итоговой аттестацией обучающихся. Итоговая аттестация включает подготовку и защиту итоговой аттестационной работы. Вид и тематика работы устанавливается приказом по институту при согласовании со слушателем.

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации: диплом установленного образца о профессиональной переподготовке *«Проектирование электроустановок зданий и сооружений»* с присвоением квалификации *«Специалист-проектировщик электроустановок»* в сфере электроэнергетики и электротехники.

Квалификация, указываемая в документе о квалификации, дает его обладателю право заниматься определенной профессиональной деятельностью и (или) выполнять конкретные трудовые функции.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лица освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

3. Раздел «Формы аттестации и оценочные материалы»

Формы промежуточной и итоговой аттестации взаимосвязаны и максимально отражают условия применения содержания обучения в профессиональной деятельности.

Оценочные материалы нацелены на установление соответствия учебных достижений слушателей планируемым результатам обучения и содержат компетентностно-ориентированные задания, проектный метод, практико-применимые методические разработки и др.

3.1 Формы промежуточной аттестации: зачет по каждому модулю.

Содержание, объем и структура зачетов, порядок проведения, а также оценочные материалы представляются в рабочих программах модулей (Приложение 2).

3.2 Форма итоговой аттестации: итоговая аттестационная работа

Требования к содержанию, объему и структуре итоговой аттестационной работы, порядок рецензирования, порядок защиты, обязанности и ответственность руководителя итоговой аттестационной работы, порядок создания аттестационной комиссии, а также оценочные материалы и процедуры оценивания определяются (регламентируются)

локальными нормативными документами МИЭЭ («Положение о промежуточной и итоговой аттестации», «Положение о фонде оценочных средств»).

Форма и содержание итоговой аттестации обеспечивают контроль выполнения требований к уровню подготовки лиц, завершивших обучение.

Фонд оценочных средств итоговой аттестации (Приложение 1).

3.3 Общие правила и требования к выполнению итоговой аттестационной работы

1. Итоговая аттестационная работа должна представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных, частных задач, определяемых особенностями подготовки по выбранному направлению.
2. Тема итоговой аттестационной работы должна соответствовать современному состоянию и перспективам развития электроэнергетики и электротехники, ориентироваться на решение прикладных задач, определяемых получаемой квалификацией. Слушателю предоставляется право выбора темы итоговой аттестационной работы или слушатель может предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки. Тематика итоговой работы может быть сформирована руководителями предприятий и организаций, направляющих слушателей на обучение.
3. Содержание итоговой аттестационной работы должно продемонстрировать достижение планируемых результатов обучения и представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных, частных и обобщенных задач.
4. Время, отводимое на выполнение итоговой аттестационной работы, указывается в учебном плане.
5. Итоговая аттестационная работа должна включать:
 - формулировку цели работы и обоснование ее актуальности;
 - обзор с привлечением современных информационных технологий библиографических или патентных источников, позволяющий сформировать конкретные задачи работы, с решением которых связано достижение поставленной цели;
 - сравнительный анализ возможных вариантов решения и выбор оптимального или разработку нового метода решения, позволяющего более эффективно решить сформулированную в работе задачу;
 - анализ полученных в работе результатов с целью оценки эффективности в достижении поставленной цели.
6. Итоговая аттестационная работа должна быть оформлена в соответствии с современными требованиями и с привлечением современных средств редактирования и печати.
7. При подготовке итоговой аттестационной работы каждому обучающемуся назначается научный руководитель.
8. Защита итоговой аттестационной работы проводится на открытом заседании аттестационной комиссии (АК), созданной в соответствии с локальными нормативными актами института.

Результаты защиты оцениваются на основании:

- содержания аттестационной работы, предложенных в ней основных выводов и положений;
 - оформления аттестационной работы;
 - доклада и содержания ответов слушателя-выпускника;
 - отзыва научного руководителя, рецензии на аттестационную работу;
 - применимости аттестационной работы в профессиональной деятельности.
9. Аттестационная комиссия по программе профессиональной переподготовки:
 - дает комплексную оценку уровня знаний и умений, компетенций слушателей с

учетом целей и установленных требований к результатам освоения программы по 4-х балльной системе с переводом и выставлением оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;

- рассматривает и оглашает решение о присвоении дипломнику квалификации *специалиста-проектировщика электроустановок*;
- определяет уровень освоения программы (уровень освоения компетенций) по 100 балльной системе с текстовым переводом: «достаточный уровень», «средний уровень», «высокий уровень».

Объем пояснительной записки 25-40 страниц. Приложение к пояснительной записке может содержать графическую часть формата А1 или в виде компьютерной презентации. Оформление текстовой части выполняется на компьютере. С целью обеспечения совместимости с установленным программным обеспечением, следует представлять готовые работы в формате PDF (ГОСТРИСО/ МЭК 2630 - 2010) , либо в формате MS Office 2003 и выше.

Печатать на одной стороне листа белой бумаги размером 210*297 мм (формат А 4). Поля левое 30 мм, правое 10 мм, верхнее 20 мм, нижнее 20 мм.

Тип шрифта для текста - Times New Roman, прямой. Высота шрифта, тело абзаца - 14, заголовки глав и другая рубрикация - 14. Интервал - 1,5.

Выравнивание для абзаца - двустороннее, для заголовка - по центру. Перенос слов в абзацах - по словам (слова в заголовках - не разрываются, а переносятся целиком).

Лица, не прошедшие итоговую аттестацию или получившие на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, вправе пройти повторно итоговую аттестацию не ранее, чем через три месяца, и не более чем через пять лет после первичной защиты. Повторная защита не может назначаться более двух раз.

Слушателям, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

3.4 Критерии оценки освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы переподготовки

По результатам итоговых аттестационных испытаний, включенных в итоговую аттестацию, выставляются отметки по четырех балльной системе ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно").

При осуществлении оценки уровня сформированности компетенций, умений и знаний обучающихся и выставлении отметки («низкий уровень», «достаточный уровень», «средний уровень», «высокий уровень») используется принцип средневзвешенной пропорциональности.

"Отлично", «высокий уровень» заслуживает обучающийся, показавший полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), всестороннее и глубокое изучение литературы, публикаций; умение выполнять задания с привнесением собственного видения проблемы, собственного варианта решения практической задачи, проявивший творческие способности в понимании и применении на практике содержания обучения. Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки. Защита проведена выпускником грамотно с четким изложением содержания работы и достаточным обоснованием самостоятельности ее выполнения. Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии даны в полном объеме. Выпускник в процессе защиты показал повышенную подготовку к профессиональной деятельности. Отзыв руководителя положительный.

"Хорошо", «средний уровень» заслуживает обучающийся, показавший освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, изучивший литературу, рекомендованную программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности. Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований. Защита проведена грамотно, с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания работы. Ответы на некоторые вопросы членов комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание работы и ее защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки.

"Удовлетворительно", «достаточный уровень» заслуживает обучающийся, показавший частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, сформированность не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности, знакомый с литературой, публикациями по программе. Отметка "удовлетворительно" выставляется слушателям, допустившим погрешности в итоговой работе. Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований. Защита проведена выпускником с обоснованием самостоятельности ее выполнения, но с недочетами в изложении содержания квалификационной работы. На отдельные вопросы членов аттестационной комиссии ответы не даны. Выпускник в процессе защиты показал достаточную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите работы отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки.

«Неудовлетворительно», «низкий уровень» выставляется обучающемуся, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемуся с выполнением итоговой аттестационной работы. Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место нарушения существующих требований. Защита проведена выпускником на низком уровне с ограниченным изложением содержания работы и с неубедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, заданных членами комиссии, ответов не поступило. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка.

В протокол заседания АК и в зачетную книжку выставляется результат в виде качественной текстовой записи «Отлично» (5 баллов), «Хорошо» (4 балла), «Удовлетворительно» (3 балла), «Неудовлетворительно» (2 балла).

В протоколах заседаний и отчете АК отмечаются:

- работы, имеющие творческое начало;
- работы, характеризующиеся глубиной разработки темы;
- работы, имеющие важное практическое значение по следующим показателям:
 - имеет отношение к новому перспективному направлению;
 - наличие в ней (или подготовка) публикаций по тематике работы;
 - результаты работы внедрены (или подготовлены к внедрению) в учебный процесс или в сторонние организации;
 - автором итоговой аттестационной работы предложена собственная формализованная постановка задачи (проблемы) и получено ее решение.

4. Раздел «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1 Материально-технические условия реализации программы

- Учебные аудитории МИЭЭ, оборудованные проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники.
- Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к информационным ресурсам требуется авторизация.
- Электронная информационно-образовательная среда института. Система дистанционного обучения МИЭЭ: МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.
- Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ;
- Электронные обучающие курсы по модулям программы.
- Пакет прикладных обучающих программ.

4.2 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативно-методические документы Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;
- Нормативные и правовые документы по проектированию и строительству;
- Библиотечный фонд МИЭЭ печатных и электронных изданий;
- Инструкция по организации и осуществлению образовательной деятельности в Московском институте энергобезопасности и энергосбережения»;
- Нормативные и методические документы МИЭЭ.

Законодательные акты и нормативные документы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая, гл.30, ст.539-546).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации (гл. 31, ст. 196, раздел IX, X).
3. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.11.2002 г. № 184-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности" от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ.
5. Технический регламент «О безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 г. № 385-ФЗ.
6. Технический регламент «О требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ.
7. Постановление Правительства Российской Федерации "О федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору" от 30 июля 2004 года № 401 (с изменениями на 2010 год).
8. ПУЭ 6-го и 7-го издания.
9. Свод правил СП 256-1325800.2016 "Электроустановки жилых и общественных зданий. — М.: ГУП ЦПП, 2016.
10. РД 34.20.185-94 "Инструкция по проектированию городских электрических сетей" — 1994.
11. СП 52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение". — М., 2011.
12. МГСН 2.06.-99 "Естественное, искусственное и совмещенное освещение" — М.,

1999.

13. РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений" — М., 1987.

14. СО-153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" — М., 2004

15. РМ-2559 "Инструкция по проектированию учета электропотребления в жилых и общественных зданиях" — М., 1997.

16. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

17. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

18. СП 6.13130.2013 "Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности".

19. СП 6.13130.2013 "Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности".

20. ГОСТ Р 21.1001-2009 СПДС "Общие положения",

21. ГОСТ Р 21.1002-2008 СПДС "Нормоконтроль проектной и рабочей документации",

22. ГОСТ Р 21.1003-2008 СПДС "Учет и хранение проектной документации",

23. ГОСТ Р 21.1101-2009 СПДС "Основные требования к проектной и рабочей документации",

24. ГОСТ 21.110-95 СПДС "Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов".

25. ГОСТ 21.607-82 СПДС "Электрическое освещение территории промышленных предприятий. Рабочие чертежи",

26. ГОСТ 21.608-84 СПДС "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи",

27. ГОСТ 21.613-88 СПДС "Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи",

28. ГОСТ 21.614-88 СПДС "Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах",

29. ГОСТ 21.607-82 "Электрическое освещение территории промышленных предприятий", Правила проектирования и монтажа" (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 29 августа 2016 г. N 602/пр).

Основная литература

1. Вихман А.Е. Проектирование систем электроснабжения. Раздел 7 "Электропроводки". Учебное пособие. — М.: МИЭЭ, 2010.

2. Вихман А.Е. Контрольная работа "Электроснабжение жилого дома". Методические указания и задания. — М.: МИЭЭ, 2014.

3. Вихман А.Е. Требования к составу, содержанию и оформлению электротехнических разделов проектной продукции. — М.: МИЭЭ, 2012.

4. Вихман А.Е. Проектирование систем электроснабжения. Раздел 6 "Общие требования к электротехническому оборудованию". Учебное пособие. — М.: МИЭЭ, 2014.

5. Вихман А.Е. Проектирование систем электроснабжения. Раздел 2 "Основные понятия в области проектирования электротехнических разделов проектной продукции". Учебное пособие. — М.: МИЭЭ, 2010.

6. Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Проектирование схем электроустановок: Учебное пособие для вузов. — М.: Издательский дом МЭИ, 2006.

7. Справочник по проектированию электрических сетей/ под ред. Д.Л. Файбисовича — М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2009.

Дополнительная литература

1. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. — М., 2006.

2. Вихман А.Е. Справочные материалы. М., 2014.
3. Сошинов А.Г., Плаунов С.А., Крайнев А.М., Крайнев М.И., Угаров Г.Г. Основы технологии проектирования электроустановок систем электроснабжения — Волгоград, РПК "Политехник", 2006.

Проректор по учебной и научной работе

В.М. Аванесов

**Приложение 1. Фонд оценочных средств по программе профессиональной переподготовки
«Проектирование электроустановок зданий и сооружений»**

**Частное учреждение высшего образования
Московский институт энергобезопасности и энергосбережения**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ**

в сфере ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

**Квалификация: СПЕЦИАЛИСТ - ПРОЕКТИРОВЩИК
ЭНЕРГОУСТАНОВОК**

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения итоговой аттестации**

Москва 2020 г.

Предисловие

1. Назначение

Оценочные средства предназначены для проведения итоговой аттестации по программе ДПО «Проектирование электроустановок зданий и сооружений».

Форма проведения оценочной процедуры: итоговая аттестационная работа.

Итоговая аттестационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

ФОС включает:

- планируемые результаты освоения дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки (табл.1);
- описание показателей, критериев, шкал оценивания (раздел I, табл.2);
- описание правил и порядка процедуры оценивания (раздел II, табл. 3);
- типовые контрольные задания и контрольно-оценочные материалы, условия их выполнения (раздел III, IV).

Таблица 1 - Планируемые результаты освоения дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки «Проектирование электроустановок зданий и сооружений»

Результат обучения	Код
<i>Профессиональные компетенции</i>	
Способность к разработке проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-1
Способность к руководству работниками, выполняющими проектирование системы электроснабжения объектов капитального строительства с учетом оптимизации энергопотребления на объектах капитального строительства	ПК-2
Готовность к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда	ПК-3

I. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Предметы оценивания (результаты освоения ОПОП)	Доля участия (%)	Показатель оценки	Критерий и шкала оценки	Представление оценочного средства в фонде	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	
ПК-1 ПК-2	50	1. Постановка проблемы/задачи. Уровень теоретико-практического анализа проблемы (ситуации), качество характеристики разрабатываемого объекта и решаемой задачи	Предложена постановка, использующая традиционный несложный математический аппарат, выполнена, в основном, научным руководителем. Низкий уровень анализа, поверхностная характеристика	50,00-59,99 баллов	Перечень тем ИАР; Комплект заданий на ИАР
			Предложена постановка, использующая традиционный сравнительно несложный математический аппарат, выполнена, в основном, самостоятельно. Средний уровень анализа, неполная характеристика	60,00-76,99 баллов	
			Предложена постановка, использующая достаточно сложный математический аппарат, выполнена, в основном, самостоятельно. Высокий уровень анализа, полная характеристика	77,00-89,99 баллов	
			Предложена постановка, использующая сложный математический аппарат, выполнена самостоятельно. Отличный уровень анализа, глубокая полная логичная характеристика	90,00 -100,00 баллов	
ПК-1 ПК-2 ПК-3	40 50 10	2. Уровень обоснования актуальности темы ИАР, постановки целей и задач	Тема актуальна, актуальность не раскрыта. Цели не соответствуют проблеме, объекту и предмету исследования.	50,00-59,99 баллов	
	Тема актуальна, актуальность раскрыта неполно. Цели соответствуют проблеме, объекту и предмету исследования, задачи		60,00-76,99 баллов		

			частично соответствуют целям. Тема актуальна, актуальность раскрыта. Цели соответствуют проблеме, объекту и предмету исследования, задачи частично не соответствуют целям.	77,00-89,99 баллов	
			Тема актуальна, актуальность раскрыта в полном объёме Цели соответствуют проблеме, объекту и предмету исследования, задачи соответствуют целям, гипотезы соответствуют целям и задачам исследования.	90,00 -100,00 баллов	
ПК-1	40	3. Степень полноты охвата информационных источников по теме ИАР и уровень анализа и обобщения информации	Недостаточная степень охвата источников (1/3 часть рекомендованных)	50,00-59,99 баллов	
ПК-2	40		Низкий уровень анализа и обобщения.		
ПК-3	20		Необходимая, но недостаточная степень охвата источников (2/3 рекомендованных); Поверхностный уровень анализа и обобщения.	60,00-76,99 баллов	
			Достаточная степень охвата разных видов источников; Высокий уровень анализа и обобщения.	77,00-89,99 баллов	
			Высокая степень охвата различных видов источников с высоким сопоставлением (более чем рекомендовано); Работа свидетельствует о высокой степени аналитичности.	90,00 -100,00 баллов	
ПК-1	50	4. Применение современного инструментария и инженерных методик (методов исследования)	Применены в недостаточном объеме.	50,00-59,99 баллов	
ПК-2	50		Использованы отдельные компоненты инструментальных средств и методов исследования.		
			Использованы основные компоненты инструментальных средств и методов исследования.	77,00-89,99 баллов	
			Использованы в полном объеме возможности инструментальных средств и методов исследования.	90,00 -100,00 баллов	
ПК-1	50	5. Достоверность и обоснованность	В вычислениях допущены грубые ошибки.	50,00-59,99	

ПК-2	50	полученных результатов и выводов	Выводы сделаны неграмотно, не отражают сущность проделанной работы и не позволяют судить о достоверности исследования.	баллов
			В вычислениях имеются ошибки. Выводы не в полном объеме отражают сущность проделанной работы и не позволяют судить о достоверности исследования.	60,00-76,99 баллов
			Все вычисления сделаны грамотно, но есть незначительные неточности. Выводы сделаны грамотно, но не в полном объеме отражают сущность проделанной работы и позволяют судить о достоверности исследования.	77,00-89,99 баллов
			Все вычисления сделаны грамотно. Выводы сделаны грамотно, отражают сущность проделанной работы и позволяют судить о достоверности исследования.	90,00 -100,00 баллов
ПК-1 ПК-2 ПК-3	40 50 10	6. Степень самостоятельности выполнения ИАР и уровень аргументированности суждений при изложении собственного мнения по изучаемому вопросу (проблеме или объекту)	Уникальность работы составляет менее 50%	50,00-59,99 баллов
	Уникальность работы составляет менее 60%		60,00-76,99 баллов	
	Уникальность работы составляет более 70%		77,00-89,99 баллов	
	Уникальность работы составляет более 80%		90,00 -100,00 баллов	
ПК-1 ПК-2 ПК-3	50 40 10	7. Степень завершенности работы	Цель, поставленная в работе, достигнута не полностью, т.к. не решено большинство сформулированных задач.	50,00-59,99 баллов
	Цель, поставленная в работе, достигнута не полностью, т.к. не решены некоторые сформулированные задачи. Есть замечания к последовательности и глубине изложения материала.		60,00-76,99 баллов	
	Цель, поставленная в работе, достигнута полностью. Есть замечания к последовательности и глубине изложения		77,00-89,99 баллов	

			материала. Сформулированные задачи решены.		
			Цель, поставленная в работе, достигнута полностью, о чём свидетельствуют последовательность и глубина изложения материала. Сформулированные задачи решены.	90,00 -100,00 баллов	
ПК-1	40	8. Научно-технический уровень результатов разработки, возможности их практической реализации	Низкий	50,00-59,99 баллов	
ПК-2	50		Результаты представляют собой попытку описания возможности практического внедрения разработки.		
ПК-3	10		Результаты апробации не убедительны.		
			Средний	60,00-76,99 баллов	
			Результаты имеют определённую практическую значимость и описаны возможности её практического внедрения. В процессе исследования самостоятельные разработки студента были апробированы		
			Высокий	77,00-89,99 баллов	
			Результаты имеют практическую значимость. Результаты подготовлены к использованию или используются в учебных целях		
			Высокий	90,00 -100,00 баллов	
			Результаты подготовлены к использованию или используются в конкретной организации		
ПК-1	50	9. Уровень оформления ИАР	Работа частично соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению.	50,00-59,99 баллов	
ПК-2	50		Работа написана с грамматическими ошибками (более 5). Работа содержит не все необходимые документы. Имеются значительные замечания по наличию и последовательности заявленных приложений.		
			Работа частично не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению.	60,00-76,99 баллов	

			<p>Работа написана с грамматическими ошибками (более 3, менее 5). Работа содержит все необходимые документы. Имеются замечания по наличию и последовательности заявленных приложений.</p>		
			<p>Работа соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению. В целом работа написана грамотно (менее 3-х ошибок), но с отдельными исправлениями. Работа содержит все необходимые документы и заявленные приложения.</p>	77,00-89,99 баллов	
			<p>Работа соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению. Работа написана грамотно, без исправлений. Работа содержит все необходимые документы и заявленные приложения.</p>	90,00 -100,00 баллов	
ПК-1 ПК-2	50 50	10. Качество доклада: общая композиция, правильность, точность, логичность изложения своих мыслей	<p>Низкое качество. Доклад построен логически не верно. Понимает, что докладывает, но не может четко объяснить суть работы. Читает текст доклада. Имеются речевые ошибки, которые мешают восприятию сущности доклада.</p>	50,00-59,99 баллов	
			<p>Среднее качество. Доклад построен со значительными логическими ошибками. Владеет темой, однако испытывает значительные трудности в её представлении. Часто пользуется текстом доклада. Речь грамотна, но не всегда убедительна.</p>	60,00-76,99 баллов	
			<p>Высокое качество. Ответ построен логически верно. Однако имеются незначительные замечания к последовательности изложения или к соблюдению временных рамок. Свободно владеет темой, однако испытывает незначительные трудности в её</p>	77,00-89,99 баллов	

			представлении. Изредка пользуется текстом доклада. Докладывает самостоятельно, четко, громко. Речь грамотна и убедительна.		
			Наивысшее качество. Доклад построен логически верно. Соблюдены временные рамки. Не пользуется текстом доклада. Докладывает самостоятельно, четко, громко. Речь грамотна и убедительна. Доклад производит выдающееся впечатление.	90,00 -100,00 баллов	
ПК-1	40	11. Качество презентации	Презентация составлена неграмотно и мешает восприятию и пониманию сущности работы.	50,00-59,99 баллов	
ПК-2	50		Презентация не в полной мере соответствует докладу студента. Есть замечания к содержанию, количеству и последовательности демонстрации слайдов.	60,00-76,99 баллов	
ПК-3	10		Презентация способствует лучшему восприятию и пониманию сущности работы. Однако есть замечания к количеству и последовательности демонстрации слайдов.	77,00-89,99 баллов	
			Презентация полностью соответствует докладу и способствует лучшему восприятию и пониманию сущности работы.	90,00 -100,00 баллов	
ПК-1	40	12. Степень правильности ответов на поставленные вопросы: достоверность, полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания вопроса	Низкая степень. Не понимает сущность вопросов, не отвечает на большинство вопросов, не корректно реагирует на замечания. Испытывает значительные затруднения в использовании научной и соответствующей своей квалификации терминологии.	50,00-59,99 баллов	
ПК-2	50		Средняя степень. Частично неверный ответ. Испытывает трудности в ответах на вопросы, не всегда	60,00-76,99 баллов	
ПК-3	10				

			<p>корректно реагирует на замечания. Ориентируется в терминологии соответствующей квалификации.</p>		
			<p>Высокая степень. Верные, полные ответы, но не всегда точные и корректные. Участвует в общем обсуждении с доброжелательных содержательных позиций. Использует научную и соответствующую своей квалификации терминологию.</p>	77,00-89,99 баллов	
			<p>Высшая степень. Верные, полные точные и корректные ответы на все вопросы и замечания. Свободно оперирует терминами и понятиями соответствующей квалификации.</p>	90,00 -100,00 баллов	

II. МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ, ИНТЕРПРЕТАЦИИ И ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПЕРЕПОДГОТОВКИ «Проектирование электроустановок зданий и сооружений»

Итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

К итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план.

Итоговая аттестация в форме защиты итоговой работы проводится экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программы ДПО «Проектирование электроустановок зданий и сооружений», с учетом профессиональных стандартов.

Процедура оценивания - это установление соответствия уровня, достигнутого (фактического) результата обучения запланированному (нормативному) результату в ходе итоговых испытаний.

Оценивание состоит из трех этапов:

- определение параметров контроля, выполняемое до начала аттестационных испытаний;
- сбор, анализ и/или преобразование данных, получаемых в процессе контроля;
- выставление оценки за итоговую работу по завершении контроля.

1 этап. Метод проведения итогового контроля основан на компетентностной модели выпускника. Предметами оценивания являются запланированные результаты освоения ОПОП вынесенные на итоговую аттестацию. По каждому предмету оценивания устанавливаются показатели, критерии, шкалы оценки, задания, направленные на комплексную проверку достижений обучающихся, сформированности компетенций.

Указываются веса, с которыми отдельные показатели качества должны входить в итоговый обобщенный показатель.

Метод оценивания – математический. Алгоритм оценивания основывается на классификации аттестационных заданий по их характеристикам с указанием вектора их весовых коэффициентов:

- уровень усвоения, для проверки которого они предназначены: знать, уметь, владеть, быть способным (понимание, воспроизведение, применение, творческая деятельность);
- значимость и трудность.

2 этап. В процессе заседания экзаменационной комиссии по приему аттестационного испытания каждым членом выставляются оценки за каждое выполненное задание по отдельным показателям и критериям. В качестве внутренней шкалы оценок используется 100 балльная оценка. Баллы за каждое задание рассчитываются как среднее арифметическое и фиксируются в электронной аттестационной ведомости. Мнения экспертов учитываются без весовых коэффициентов.

Оценка, полученная за задание, определяет оценку каждой из составляющих результатов обучения (знать, уметь, владеть) и фиксируется в электронной сводной аттестационной ведомости.

Итоговая балльная оценка за определяется как средневзвешенный результат всех выполненных заданий по показателям.

Наряду с балльной оценкой успеваемости выводятся численные показатели уровней сформированности компетенций, в том числе с указанием уровней соответствия составляющих результатов обучения планируемым (знать, уметь, владеть). Результат фиксируется в электронной сводной аттестационной ведомости.

В качестве шкалы итоговых оценок используется традиционная пятибалльная система, соответствующая 100 - балльной шкале оценки знаний студента. Результирующая оценка переводится в буквенные оценки в виде качественной текстовой записи «отлично» (90-100), «хорошо» (77-89), «удовлетворительно» (60-76), «неудовлетворительно» (50-59) (Таблица 4).

Также определяется уровень сформированности компетенций: способности и готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности по направлению подготовки:

«высокий уровень освоения компетенций», «средний уровень освоения компетенций», «достаточный уровень освоения компетенций», «низкий уровень освоения компетенций».

Расчет и оформление результатов оценивания осуществляется в электронной информационно-образовательной среде МИЭЭ с последующим представлением аттестационных ведомостей и протоколов заседания ЭК на бумажных носителях по принципу «здесь и сейчас» (в ходе проведения аттестационных испытаний). Порядок расчета регламентируется «Положением о фонде оценочных средств» и «Положением о балльно-рейтинговой системе контроля достижений обучающихся МИЭЭ».

3 этап. Общая оценка итоговой работы дается ЭК на закрытом заседании большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. В процессе обсуждения оценки должно учитываться мнение рецензента о работе выпускника.

Результаты аттестационного испытания определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение аттестационного испытания.

Решения, принятые комиссией, оформляются протоколами. В протокол заседания АК и в зачетную книжку выставляется результат в виде качественной текстовой записи «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

В протоколе заседания экзаменационной комиссии по приему аттестационного испытания отражаются:

- перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них;
- мнения членов экзаменационной комиссии о выявленном в ходе аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач;
- выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося.
- В протоколах заседаний и отчете АК отмечаются:
 - работы, носящие творческий характер;
 - работы, характеризующиеся глубиной разработки темы;
 - работы, имеющие важное практическое значение по следующим показателям:
 - работа относится к новому перспективному направлению;
 - наличие (подготовка) публикаций по тематике ИАР;
 - результаты ИАР внедрены (подготовлены к внедрению) в учебный процесс или в сторонних организациях;
 - автором в ИАР предложена собственная формализованная постановка задачи (проблемы) и получено ее решение.

Протоколы заседания комиссии подписываются председательствующим. Протокол заседания экзаменационной комиссии также подписывается секретарем экзаменационной комиссии.

Результаты аттестационного испытания объявляются в день его проведения.

Таблица 3 - Перевод 100 – балльных оценок в буквенные оценки

Оценка	Буквенная оценка	Уровень освоения компетенций	
90-100	Отлично	Высокий	3
77-89	Хорошо	Средний	2
60- 76	Удовлетворительно	Достаточный	1
50-59	Неудовлетворительно	Низкий	0
0- 49	«Безусловно неудовлетворительно»	-	-

III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Темы ИАР (представлены примерные темы, действующие готовятся перечнем к каждой защите)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование системы энергоснабжения офисного здания. 2. Проект системы энергоснабжения микрорайона города. 3. Проектирование системы отопления и вентиляции производственного предприятия. 	
3.2. Шаблон комплекта заданий на выполнение и защиту ИАР (по показателям)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать научный аппарат исследования: <ul style="list-style-type: none"> • проблема, • актуальность, • объект, • предмет, • цель, • задачи, • гипотеза. 2. Провести анализ проблемы. 3. Провести анализ изученной литературы и собранной информации по теме работы. 4. Определить направления решения проблемы. 5. Рассчитать возможные варианты. 6. Сделать выбор. 7. Определить эффективность решения. 8. Обеспечить безопасность. 9. Сформулировать выводы. 10. Оформить работу. 11. Подготовить презентацию с применением ИКТ. 12. Выступить с докладом. 13. Ответить на поставленные вопросы. 	
3.3. Содержание ИАР	
Пример содержания текстовой части ИАР представлен в программе	

IV. УСЛОВИЯ ЗАЩИТЫ ИАР

Условия защиты ИАР	
Место выполнения задания:	в учебной аудитории оборудованной компьютером и проектором
Максимальное время выполнения задания	
<i>подготовка:</i>	5 минут (астр.)
<i>доклад:</i>	10 минут (астр.)
<i>обсуждение и ответы на вопросы:</i>	10 минут (астр.)
Вы можете воспользоваться:	Пояснительной запиской

Зав. кафедрой

_____ (инициалы, фамилия)

_____ (подпись)

« ___ » _____

**Приложение 2. Рабочие программы модулей программы профессиональной переподготовки
«Проектирование электроустановок зданий и сооружений»**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Проектирование электроустановок зданий и сооружений

в сфере ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

**Квалификация: СПЕЦИАЛИСТ – ПРОЕКТИРОВЩИК
ЭНЕРГОУСТАНОВОК**

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ

Москва 2020 г.

РП Модуля 1. Электротехника, электроэнергетика и электрооборудование

1. Цели и задачи освоения Модуля 1

Цель: изучение современных принципов построения систем электроснабжения при проектировании электроустановок зданий и сооружений.

Задачи:

- освоение современных методов научно-производственной и профессиональной деятельности в процессе проектирования электрооборудования зданий и сооружений;
- изучение структурных схем и общего функционала интеллектуальных систем электроснабжения.

2. Место модуля 1 в структуре ОП:

Модуль 1 включен в базовую часть образовательной программы по программе переподготовки «Проектирование электроустановок зданий и сооружений» и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ДПО и Учебного плана.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении модуля 1, используются обучающимися при выполнении итоговых аттестационных работ и в будущей профессиональной эффективной деятельности.

3. Планируемые обобщенные результаты обучения по Модулю 1: в результате освоения учебного материала модуля в составе других модулей учебного плана указанной образовательной программы должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность к разработке проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-1)

Код	Наименование видов деятельности
ВД/ПК	Профессиональные компетенции
ВД 1	Проектная деятельность
ПК-1.1	<i>Способность к проведению предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</i> <i>Знать:</i> Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей Программа для написания и модификации документов, проведения расчетов. Система автоматизированного проектирования.

<p><i>Уметь:</i> Применять требования нормативной технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования Осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Составлять электрические схемы систем электроснабжения и выполнять инженерные электротехнические расчеты Выбирать электрооборудование, светотехническое оборудование и электротехнические материалы и выполнять инженерные светотехнические расчеты. Выбирать критерии экономической эффективности проектов. Использовать информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".</p>
<p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i> Проектирования на вариантной основе схем электроснабжения промышленных предприятий и городов. Введения показателей качества электроэнергии в допустимые пределы. Подготовка материалов для отчета по результатам обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p>

4. Трудоемкость обучения по Модулю 1

Общая трудоемкость Модуля 1 - 72 часа, 2 зачетные единицы.

Трудоемкость обучения включает в себя время, отводимое на все виды учебных занятий/работ, в том числе аудиторную и внеаудиторную (самостоятельную) работу, промежуточную аттестацию.

В качестве унифицированной единицы измерения трудоемкости учебной нагрузки используется зачетная единица, равная 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут).

5. Структура и содержание Модуля 1. Электротехника электроэнергетика и электрооборудование

Структура Модуля 1

Модуль 1. Электротехника, электроэнергетика и электрооборудование	ПК-1.1	72	18	32	18	4
1.1 Основы теоретической электротехники	ПК-1.1	10	2	6	2	
1.2 Электрические аппараты	ПК-1.1	10	2	6	2	
1.3 Силовая электроника	ПК-1.1	10	2	6	2	
1.4 Электрические машины и электропривод	ПК-1.1	14	4	2	4	
1.5 Основы электроснабжения промышленных предприятий, зданий и сооружений	ПК-1.1	14	4	6	4	

1.6 Организация эксплуатации электроустановок и электрических сетей	ПК-1.1	14	4	6	4	
Зачет	ПК-1.1	4				4

Содержание Модуля 1

Тема 1.1. Основы теоретической электротехники. Содержательное назначение обучающей программы данной темы направлено на получение фундаментальных знаний в области повышения эффективности эксплуатации инженерных систем по электроснабжению промышленных предприятий и объектов ЖКХ. Раскрываются основные понятия и законы электрических и магнитных цепей. Электрические цепи постоянного и переменного тока. Методы расчета. Цепи с взаимной индукцией. Резонансные явления в электрических цепях. Несинусоидальные периодические напряжения и токи. Теория четырехполюсников, частотные фильтры. Трехфазные электрические цепи, методы расчета при различных режимах. Переходные процессы. Цепи с распределенными параметрами. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока, теория электромагнитного поля.

Тема 1.2. Электрические аппараты. В данной теме раскрываются практические аспекты по эксплуатации различного типа электрических аппаратов: Основы теории горения и гашения электрической дуги. Электрические контакты. Аппараты управления. Контактные коммутационные аппараты напряжением до и выше 1кВ, измерительные трансформаторы тока и напряжения, реле, датчики, полупроводниковые аппараты с естественной коммутацией, комбинированные аппараты и аппараты с фазным регулированием, усилители, выпрямители, стабилизаторы, силовые электронные устройства.

Тема 1.3. Силовая электроника. Содержание темы посвящено изложению специфике эксплуатации структур и принципа действия промышленной силовой электроники. Элементная база устройств силовой электроники. Классификация электронных преобразователей электрической энергии. Импульсные преобразователи. Автономные инверторы, выпрямительные и преобразовательные устройства. Проектирование устройств силовой электроники. Чтение и составление схем электронных устройств. Выбор схем силовой электроники в соответствии с режимами работы электрической нагрузки. Методы расчета и измерения основных параметров схем силовой электроники с применением современных вычислительных устройств.

Тема 1.4. Электрические машины и электропривод. В этой теме излагаются основные закономерности физических процессов в электрических машинах, математические модели электрических машин. Принцип действия и конструкции. Основные эксплуатационные показатели, электромагнитные процессы в электрических машинах, определение параметров и характеристик машин на основе каталожных данных, выбор электрических машин с учетом режимов работы. Применение современных вычислительных средства для расчета параметров и характеристик электрических машин. Экспериментальные исследования процессов и электрических машин.

Электропривод как система; механическая часть силового канала электропривода. Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного и переменного тока, электрическая часть силового канала электропривода. Принципы управления электроприводами. Элементная база информационного канала электропривода. Синтез структур и параметров информационного канала, элементы проектирования электроприводов.

Закономерности физических процессов в электрических машинах, математические модели электрических машин. Принцип действия и конструкции. Основные эксплуатационные показатели, электромагнитные процессы в электрических машинах, определение параметров и характеристик машин на основе каталожных данных, выбор электрических машин с учетом режимов работы. Применение современных вычислительных средств для расчета параметров и характеристик электрических машин. Экспериментальные исследования процессов и электрических машин.

Электропривод как система; механическая часть силового канала электропривода. Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного и переменного тока, электрическая часть силового канала электропривода. Принципы управления электроприводами. Элементная база информационного канала электропривода. Синтез структур и параметров информационного канала, элементы проектирования электроприводов.

Тема 1.5. Основы электроснабжения промышленных предприятий, зданий и сооружений. Данная тема посвящена изучению систем электроснабжения промышленных предприятий, электрические нагрузки. Переходные процессы в системах электроснабжения. Электрические сети, компенсация реактивной мощности, электрические аппараты подстанций и распределительных устройств. Защита электроустановок. Перенапряжения в системах электроснабжения. Заземляющие устройства. Проектирование систем внешнего и внутреннего электроснабжения. Выбор и расчет трансформаторов, электрических сетей, коммутационного оборудования и защитных устройств. Расчет токов короткого замыкания. Расчет системы освещения.

Тема 1.6. Организация эксплуатации электроустановок и электрических сетей. В этой теме рассматриваются основные вопросы организации и эксплуатации при монтаже, наладке и функционировании электроустановок и электрических сетей. Монтаж электроприводов, воздушных и кабельных линий электропередачи. Монтаж осветительных установок, электрооборудования подстанций и распределительных устройств. Задачи и организация эксплуатации электроустановок и электрических сетей. Управление эксплуатацией и ремонтом электрооборудования, линий электропередачи. Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок.

6. Раздел «Формы аттестации»

Методы обучения: Занятия лекционного типа, практические занятия; самостоятельная работа с выполнением разработанных конкретных домашних заданий, соответствующих учебному содержанию данного модуля, а также методы активизации деятельности: проблемное обучение, проектный метод, контекстное обучение, ИТ при выполнении проблемно-ориентированных, поисковых, расчетных заданий.

Промежуточная аттестация знаний по Модулю 1: зачет. Промежуточная аттестация является обязательной для слушателей, завершающих обучение по образовательной учебной программе Модуля 1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Для получения оценки знаний в виде зачета слушатели должны продемонстрировать полное усвоение теоретического, материала модуля, а также, опираясь на полученные знания, продемонстрировать свое умение в самостоятельной работе при решении задач, рекомендуемых преподавателем, их успешной защиты и показать свою способность, по формированию соответствующих профессиональных компетенций.

7. Раздел «Фонд оценочных средств»

7.1 Темы лабораторных работ:

1. Исследование выпрямителей.
2. Исследование параметров схем замещения трансформаторов.
3. Исследование электромеханических характеристик электропривода с двигателями переменного тока.
4. Исследование характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

7.2 Темы практических занятий:

1. Определение регулировочных, механических и электромеханических характеристик асинхронного двигателя.
2. Определение характеристик двигателя постоянного тока по каталожным данным.

7.3 Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации, подготовке к зачету:

1. Основные понятия и законы электрических и магнитных цепей.
2. Электрические цепи постоянного тока.
3. Электрические цепи переменного тока.
4. Резонансные явления в электрических цепях.
5. Основы теории четырехполюсников.
6. Методы расчета при различных режимах трехфазных электрических цепей.
7. Сущность теории электромагнитного поля.
8. Переходные процессы.
9. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока.
10. Нелинейные электрические и магнитные цепи переменного тока.

7.4 Критерии оценки освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы по Модулю 1

Показатели, критерии и шкалы оценивания

Код контролируемой компетенции	Показатель оценки	Критерии оценки/уровень освоения	Представление оценочного средства в фонде			
			форма проведения контрольного мероприятия	состав задания	фонд задания	вес (балл)
1	2	3	4	5	6	7

Промежуточная аттестация						
1	3	3	4	5	6	7

ПК-1.1	Соответствие содержания ответа теме вопроса Логичность (изложение мысли в четкой последовательности) Аргументированность	Отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не соответствует поставленному вопросу. В ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него. Ответ построен логически неверно, не аргументирован	0,00-49,99	зачет	2 вопроса	Перечень теоретических вопросов	50
		Вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения достоверности, полноты и глубины изложения материала. Ответ не является логически законченным и обоснованным. Затрудненность в изложении сути вопроса	50,00-59,99				
		Вопрос раскрыт удовлетворительно. Ответ построен с логическими ошибками. Владеет темой, однако испытывает трудности в её представлении	60,00-76,99				
		Содержание ответа соответствует теме вопроса, но недостаточно полно. Студент демонстрирует обоснованность и доказательность выводов	77,00-89,99				
		Вопрос раскрыт полностью. Изложение мысли	90,00-100,00				

		в четкой последовательности и. Использование системы аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.п.).					
ПК-1.1	Задача	Решение отсутствует	0,00-49,99	зачет	1	Комплек т задач	50
		Решение частично верное, неполное	50,00-59,99				
		Решение частично неверное, неполное	60,00-76,99				
		Решение верное, полное с неточностями	77,00-89,99				
		Решение верное, полное, точное	90,00-100,00				

При осуществлении промежуточной аттестации по оценке уровня усвоенного учебного материала Модуля 1, полученных знаний и умений с формированием соответствующей компетенции, с последующим определением уровня оценки («низкий уровень», «достаточный уровень», «средний уровень», «высокий уровень» в соответствии и согласованием со 100 – балльной оценкой).

Таблица 1-Соотношение 100 – балльной и буквенной оценки

Оценка	Для дисциплин, завершающихся зачетом	Для дисциплин, завершающихся экзаменом	Качественная интерпретация оценки	Уровень освоения компетенций
1	2	3	4	5
90-100	Зачтено	Отлично	Отличные результаты. Учебные работы выполнены в полном объеме, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	Высокий
77-89		Хорошо	Серьезная работа с незначительными недочетами. Практические и лабораторные работы выполнены практически полностью, теоретическое содержание курса освоено полностью, практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, все предусмотренные программой	Средний

			обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	
60 - 76		Удовлетворительно	Удовлетворительная работа, но с рядом заметных недочетов. Практические и лабораторные работы выполнены, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	Достаточный
50- 59	Не зачтено	Неудовлетворительно	«Условно неудовлетворительно» - требуется выполнение некоторой дополнительной работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимальному. При дополнительной самостоятельной работе над материалом курса, при консультировании преподавателя, возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	Низкий
0-49			«Безусловно неудовлетворительно» - требуется выполнение значительного объема работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса не освоено,	

			необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения.	
--	--	--	--	--

8. Организационно-педагогические условия реализации Модуля 1

8.1 Материально-технические условия реализации:

- Учебные аудитории МИЭЭ, оборудованные проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники.

- Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к инф. ресурсам требуется авторизация.

- Электронная информационно-образовательная среда института. Система дистанционного обучения МИЭЭ: МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.

- Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ.

- Электронные обучающие курсы по модулям программы.
- Пакет прикладных обучающих программ.

8.2 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение:

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативно-методические документы Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;
- Правила устройства электроустановок. 7-е изд. (ПУЭ-7).
- Библиотечный фонд МИЭЭ печатных и электронных изданий;
- Инструкция по организации и осуществлению образовательной деятельности в Московском институте энергобезопасности и энергосбережения»;
- Нормативные и методические документы МИЭЭ.

Основная литература

1.Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А.Силовая электроника: учебник для вузов-М: Издательский дом МЭИ, 2009- 632с.

2.Извеков А.В., Поливода Ф.А Энергоснабжение городов и промышленных предприятий: Учеб.пособие, М.: Издательский дом МЭИ, 2009 г.

3. Косенков П.В. Электроснабжение и электробезопасность в вопросах и ответах. – М: МИЭЭ, 2015г.

Дополнительная литература

1. Косенков П.В., Черемисин В.В. Учебная программа и перечень вопросов для подготовки электротехнического персонала к проверке знаний норм и правил работы в электроустановках. – М: МИЭЭ, 2015г.
2. Косенков П.В. Справочные материалы для ответственных за электрохозяйство организаций. – М: МИЭЭ, 2015г.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС МИЭЭ (библиотечные ресурсы) Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Официальный сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2011. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для доступа к информационным ресурсам требуется авторизация.
2. СДО МИЭЭ в среде LMS MOODLE (образовательные ресурсы); Электронный учебно-методический комплекс Философия [электронный ресурс]// МИЭЭ: [сайт]/ МИЭЭ СДО,- 2011. Режим доступа: <http://edu.mieen.ru/moodle/course/view.php?id=409>, для доступа к образовательным ресурсам требуется авторизация.
3. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
4. Федеральный портал "Российское образование"
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
8. Онлайн электрик: база данных <https://onlineelectric.ru/dbase.php>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника - http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30
10. База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - <https://yearbook.enerdata.net/>
11. Каталоги электрических машин и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc. (интернет ресурс):
 - Свердловский завод трансформаторов тока (трансформаторы и другая электротехническая продукция) <http://www.czt.ru/main.html> (открытый доступ);
 - Российские предприятия-производители трансформаторов и трансформаторных подстанций <https://productcenter.ru/> (открытый доступ);
12. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности <https://gisee.ru/>

РП Модуля 2. Электроснабжение и электроустановки

1. Цели и задачи освоения Модуля 2

Цель: является формирование у будущих специалистов системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с проектированием систем электроснабжения зданий и сооружений.

Задачи:

- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.
- изучение технологии проектирования электротехнических разделов проектов

2. Место модуля 2 в структуре ОП:

Модуль 2 включен в базовую часть образовательной программы по программе переподготовки «Проектирование электроустановок зданий и сооружений» и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ДПО и Учебного плана.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении модуля 1, используются обучающимися при выполнении итоговых аттестационных работ и в будущей профессиональной эффективной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по Модулю 2: в результате освоения учебного материала модуля в составе других модулей учебного плана указанной образовательной программы должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность к разработке проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-1)

Код	Наименование видов деятельности
ВД/ПК	Профессиональные компетенции
ВД 1	Проектная деятельность
ПК-1.2	<p><i>Способность к разработке концепции системы электроснабжения объекта капитального строительства</i></p> <p><i>Знать:</i> Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу и содержанию разделов различных стадий проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства. Требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства. Правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила проведения обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Методики определения характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p>

	<p>Принципиальные электрические схемы подстанций 10/0,4 и 35/10 кВ. Расчет линий 10 и 0,4 кВ. Определение допустимых потерь напряжения в линиях 0,4, 10 и 35 кВ.</p> <p>Потери и падения напряжения в линиях электропередачи и трансформаторов. Расчет линий с двухсторонним питанием. Расчет токов короткого замыкания в именованных и относительных базисных единицах. Коммутационное оборудование (выключатели разных типов, разъединители предохранители, автоматические выключатели 0,4 кВ); разрядники, ОПН, и др.).</p> <p>Основы математического моделирования и анализа электрических сетей. Систему норм и правил в проектировании. Организация процесса проектирования. Требования к оформлению и содержанию проектов. Технология проектирования электротехнических разделов проектов. Теорию планирования и типовые методы экспериментальных исследований в электроэнергетике.</p>
	<p><i>Уметь:</i></p> <p>Осуществлять постановку задачи работникам на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, и разработку отдельных частей системы электроснабжения объекта капитального строительства.</p> <p>Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа отчета по результатам обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p> <p>Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа информации по системе электроснабжения объекта капитального строительства и об используемом оборудовании ведущих производителей.</p> <p>Применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы системы электроснабжения объекта капитального строительства</p> <p>Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы системы электроснабжения объекта капитального строительства.</p> <p><u>Выполнять типовые экспериментальные исследования по заданной методике.</u></p> <p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i></p> <p>В разработке частных технических заданий на проектирование отдельных частей системы электроснабжения объекта капитального строительства.</p>

4. Трудоемкость обучения по Модулю 2

Общая трудоемкость Модуля 2 - 54 часа, 1,5 зачетных единиц.

Трудоемкость обучения включает в себя время, отводимое на все виды учебных занятий/работ, в том числе аудиторную и внеаудиторную (самостоятельную) работу, промежуточную аттестацию.

В качестве унифицированной единицы измерения трудоемкости учебной нагрузки используется зачетная единица, равная 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут).

5. Структура и содержание Модуля 2. Электроснабжение и электроустановки

5.1 Структура Модуля 2

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	зачет, экзамен
Модуль 2. Электроснабжение и электроустановки			54	14	22	14	4
2.1	Основы электроснабжения потребителей	ПК-1.2	14	4	6	4	
2.2	Электроустановки зданий и сооружений	ПК-1.2	10	4	2	4	
2.3	Электроустановки предприятий промышленности	ПК-1.2	20	4	12	4	
2.4	Электрические сети	ПК-1.2	6	2	2	2	
Зачет		ПК-1.2	4				4

5.2 Содержание Модуля 2

Модуль 2. Электроснабжение и электроустановки

2.1 Основы электроснабжения потребителей

Принципиальные электрические схемы подстанций 10/0,4; 35/10. Выбор аппаратуры. Релейная защита (РЗ). Требования к РЗ, действующей на отключение. Классификация РЗ по типам. Реле: устройство, назначение, характеристики срабатывания, погрешности. Источники оперативного тока. Максимальная токовая защита (МТЗ), токовая отсечка, дифференциальная защита.

Показатели качества электрической энергии. Надежность электроснабжения потребителей. Техничко-экономические показатели. Затраты дисконтированные.

Методы расчета электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок. Падение и потери напряжения. Выбор сечения проводов ВЛ-0,4; 10; 35; 110 кВ. Расчет внутренних проводок. Расчет линий с двухсторонним питанием. Определение допустимых потерь напряжения в линиях электропередачи (ЛЭП). Регулирование напряжения в электрических сетях. Расчет токов короткого замыкания (к.з.) методами: именованных единиц, относительных базисных единиц, по расчетным кривым. Несимметричные к.з. Однофазные замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Приборы поиска и обнаружения аварийных и ненормальных режимов в электрических сетях.

2.2 Электроустановки зданий и сооружений

Вводные устройства, распределительные щиты, распределительные пункты, групповые щитки. Внутренняя электропроводка. Внутреннее электрооборудование. Защитные меры безопасности. Общие требования к электрическому освещению. Выполнение и защита осветительных сетей. Аварийное освещение. Внутреннее освещение. Наружное освещение. Управление освещением. Осветительные приборы и электроустановочные устройства. Электроустановки зрелищных предприятий, клубных и спортивных учреждений. Электросиловые установки. Нормативные требования к электрическим сетям зданий и сооружений. Предохранители, автоматы, УЗО, тепловые реле. Основные характеристики. Выбор аппаратов защиты. Селективность аппаратов защиты. Основные нормативные документы в области проектирования искусственного освещения. Основные светотехнические понятия. Электрические сети зданий и сооружений.

2.3 Электроустановки предприятий промышленности

Основные характеристики приемников электроэнергии: электродвигатели, силовые преобразовательные установки, электросварочное оборудование, электролизные установки, нагревательные установки.

Конструктивное исполнение цеховых сетей. Напряжением до 1 кВ. Коммутационная аппаратура на напряжение до и выше 1 кВ. Схемы цеховых электрических сетей до 1 кВ. Схемы электрических сетей внутри объекта напряжением 6-10 кВ. Схемы осветительных сетей. Схемы распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ. Схемы трансформаторных подстанций 6-10/0,4-0,66 кВ. Схемы распределительных устройств. Компенсация реактивных мощностей в системах электроснабжения промышленных предприятий. Компенсирующие устройства, регулирование мощности компенсирующих устройств. Батареи конденсаторов в сетях с резкопеременной нагрузкой.

2.4 Электрические сети

Устройство электрических сетей воздушных и кабельных: провода, опоры, изоляторы, арматура, кабели и др. Активное и индуктивное сопротивление воздушных и кабельных линий. Схемы замещения ЛЭП 0,4-110 кВ. Расчет потерь и падения напряжения в ЛЭП 0,4—110 кВ. Выбор сечения проводов, кабелей в линиях напряжением 0,4—110 кВ. Сложные замкнутые сети, расчет сечений проводов и кабелей в линиях с двухсторонним питанием, точка токораздела. Регулирование напряжения в сетях средства регулирования и их выбор (регулирование под нагрузкой, конденсаторные батареи и др.). Определение допустимых потерь напряжения в линиях напряжением 0,4 и 10 кВ.

6. Раздел «Формы аттестации»

Методы обучения: Занятия лекционного типа, практические занятия; самостоятельная работа с выполнением разработанных конкретных домашних заданий, соответствующих учебному содержанию данного модуля, а также методы активизации деятельности: проектный метод, контекстное обучение, ИТ при выполнении поисковых, расчетных заданий.

Промежуточная аттестация знаний по Модулю 2: зачет. Промежуточная аттестация является обязательной для слушателей, завершающих обучение по образовательной учебной программе Модуля 2. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Для получения оценки знаний в виде зачета слушатели должны

продемонстрировать полное усвоение теоретического, материала модуля, а также, опираясь на полученные знания, продемонстрировать свое умение в самостоятельной работе при решении задач, рекомендуемых преподавателем, их успешной защиты и показать свою способность, по формированию соответствующих профессиональных компетенций.

7. Раздел «Фонд оценочных средств»

7.1 Примерный перечень вопросов для устного/письменного опроса на практических занятиях:

1. Задачи электроснабжения. Электрические нагрузки.
2. Что такое система электроснабжения?
3. Определите место СЭС в электроэнергетическом комплексе страны, города, промышленного предприятия.
4. Какие факторы влияют на развитие СЭС?
5. Перечислите основные задачи оптимизации СЭС.
6. В чём состоит назначение классификации СЭС?
7. Дайте общую характеристику классификации систем электроснабжения.
8. Перечислите основные структурные части системы электроснабжения города и промышленного предприятия.
9. Назовите принцип построения систем электроснабжения.
10. Обеспечение качества электроэнергии, надежности электроснабжения и высоких технико-экономических показателей.
11. Мероприятия и технические средства обеспечения качества электроэнергии и надежности электроснабжения потребителей.
12. Электрические нагрузки потребителей.
13. Электрические нагрузки на вводе в дом, в группу домов, на участках ВЛ 0,38 кВ, 10 кВ, 35, 110 кВ, на шинах подстанций 10/0,4 кВ и 35-110/10 кВ;
14. Электрическая нагрузка наружного освещения.
15. Коэффициент одновременности и добавки мощностей для определения электрической нагрузки.
16. Что такое приёмник и потребитель электрической энергии?
17. Как классифицируются электроприёмники по требованиям надёжности?
18. Дайте понятие расчётной электрической нагрузки.
19. Как производится расчёт нагрузок жилых и общественных зданий?
20. Почему электрическая нагрузка группы электроприёмников является случайным процессом?
21. Назовите характеристики случайных процессов.
22. Что такое эквивалентный график нагрузки?
23. Назовите отличия реактивной энергии от активной.
24. Поясните понятия выработки и потребления реактивной энергии.
25. Дайте понятие баланса активных (реактивных) мощностей.
26. Чем определяется количество трансформаторов на подстанции?
27. Поясните физический смысл перегрузочной способности трансформаторов.
28. Что понимается под номинальной мощностью трансформатора.
29. Дайте классификацию электрических аппаратов.
30. В чём состоит функциональное назначение автоматического выключателя, предохранителя, рубильника.
31. Расскажите алгоритм выбора электрического аппарата.

32. Какие сети применяются для присоединения нагрузок предприятий (городов) к энергосистемам?
33. Назовите основные признаки классификации цеховых и городских схем СЭС.
34. Какие типы питающих сетей Вам известны?
35. Назовите достоинства и недостатки разомкнутый и замкнутых электрических цепей.
36. Дайте характеристику блок-схемы алгоритма расчёта замкнутой и разомкнутой цепи.
37. В чём состоят качественные свойства электрической энергии?
38. Чем характеризуется электромагнитная совместимость системы электроснабжения с потребителями.
39. В каких узлах электрической сети оценивается качество электрической энергии?
40. Перечислите показатели качества электрической энергии.

7.2 Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации, подготовке к зачету:

1. Система электроснабжения.
2. Определите место СЭС в электроэнергетическом комплексе страны.
3. Факторы, влияющие на развитие СЭС
4. Перечислите основные задачи оптимизации СЭС.
5. Назначение классификации СЭС.
6. Дайте общую характеристику классификации систем электроснабжения.
7. Центр электропитания систем электроснабжения.
8. Перечислите основные структурные части системы электроснабжения предприятия.
9. Назовите принципы построения систем электроснабжения.
10. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
11. Приёмник и потребитель электрической нагрузки.
12. Классификация потребителей электроэнергетики по надёжности электроснабжения
13. Дайте понятие расчётной электрической нагрузки и назовите методы определения расчётных нагрузок.
14. Особенности расчёта нагрузок высоковольтных электроприёмников и СЭС предприятий
15. Расчёт нагрузок жилых и общественных зданий
16. Электрическая нагрузка группы электроприёмников как случайный процесс.
17. Характеристики случайных процессов.
18. Вероятностная модель расчётной нагрузки.
19. Параметры, характеризующие нормальный закон распределения случайной нагрузки
20. Эквивалентный график нагрузки.
21. Система электроснабжения.
22. Отличия реактивной энергии от активной.
23. Понятия выработки и потребления реактивной энергии.
24. Дайте понятие баланса активных (реактивных) мощностей.
25. Цели составления схем замещения участка сети промышленного предприятия.
26. Определение потерь активной (реактивной) мощности в шинномпроводе.
27. Источники реактивной мощности и их сравнительная характеристика.

28. Определение мощности средств компенсации реактивной мощности в СЭС.
29. Схемы присоединения КУ, применяемые в СЭС.
30. Сущность регулирования мощности КУ.
31. Сети, применяемые для присоединения нагрузок предприятий (городов) к энергосистемам.
32. Назовите основные признаки классификации цеховых и городских схем СЭС.
33. В чём состоит назначение классификации схем?
34. Какие типы питающих сетей Вам известны?
35. Назовите отличительные признаки внутридомовых электрических схем СЭС.
36. Назовите достоинства и недостатки разомкнутых и замкнутых электрических цепей.
37. В каких случаях в замкнутой цепи возникают уравнивающие токи и как их устранить.
38. Назовите недостатки защиты замкнутых цепей.
39. Объясните схему замещения замкнутой цепи.
40. Дайте характеристику блок-схемы алгоритма расчета разомкнутой цепи; замкнутой цепи.
41. В чём состоят качественные свойства электрической энергии?
42. Чем характеризуется электромагнитная совместимость системы электроснабжения с потребителями?
43. В каких узлах электрической сети оценивается качество электрической энергии?
44. В виде каких значений оцениваются показатели качества электрической энергии?
45. Перечислите показатели качества электрической энергии.

7.3 Критерии оценки освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы по Модулю 2

Показатели, критерии и шкалы оценивания

Код контролируемой компетенции	Показатель оценки	Критерии оценки/уровень освоения	Представление оценочного средства в фонде			
			форма проведения контрольного мероприятия	состав задания	фонд задания	вес (балл)
1	2	3	4	5	6	7

Промежуточная аттестация

Изложение базовых понятий и определений дисциплины «Электроснабжение»; качество ответов на дополнительные вопросы: достоверность, полнота. Знание классификации и структуры СЭС.
 Выбор электрооборудования для различных типов потребителей.
 Освоение методики расчета электрических мощностей.
 Анализ влияния качества электрической энергии на электрооборудование

1	3	3	4	5	6	7

ПК-1.2	Соответствие содержания ответа теме вопроса Логичность (изложение мысли в четкой последовательности) Аргументированность	Отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не соответствует поставленному вопросу. В ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него. Ответ построен логически неверно, не аргументирован	0,00-49,99	зачет	2 вопроса	Перечень теоретических вопросов	100
		Вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения достоверности, полноты и глубины изложения материала. Ответ не является логически законченным и обоснованным. Затрудненность в изложении сути вопроса	50,00-59,99				
		Вопрос раскрыт удовлетворительно. Ответ построен с логическими ошибками. Владеет темой, однако испытывает трудности в её представлении	60,00-76,99				
		Содержание ответа соответствует теме вопроса, но недостаточно полно. Студент демонстрирует обоснованность и доказательность выводов	77,00-89,99				
		Вопрос раскрыт полностью. Изложение мысли	90,00-100,00				

		в четкой последовательности и. Использование системы аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.п.).				
--	--	--	--	--	--	--

При осуществлении промежуточной аттестации по оценке уровня усвоенного учебного материала Модуля 2, полученных знаний и умений с формированием соответствующей компетенции, с последующим определением уровня оценки («низкий уровень», «достаточный уровень», «средний уровень», «высокий уровень» в соответствии и согласованием со 100 – балльной оценкой).

Соотношение 100 – балльной и буквенной оценки

Оценка	Для дисциплин, завершающихся зачетом	Для дисциплин, завершающихся экзаменом	Качественная интерпретация оценки	Уровень освоения компетенций
1	2	3	4	5
90-100	Зачтено	Отлично	Отличные результаты. Учебные работы выполнены в полном объеме, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	Высокий
77-89		Хорошо	Серьезная работа с незначительными недочетами. Практические и лабораторные работы выполнены практически полностью, теоретическое содержание курса освоено полностью, практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Средний
60 - 76		Удовлетворительно	Удовлетворительная работа, но с рядом заметных	Достаточный

			<p>недочетов. Практические и лабораторные работы выполнены, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p>	
50- 59	Не зачтено	Неудовлетворительно	<p>«Условно неудовлетворительно» - требуется выполнение некоторой дополнительной работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимальному. При дополнительной самостоятельной работе над материалом курса, при консультировании преподавателя, возможно повышение качества выполнения учебных заданий.</p>	Низкий
0-49			<p>«Безусловно неудовлетворительно» - требуется выполнение значительного объема работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества</p>	

		выполнения.	
--	--	-------------	--

8. Организационно-педагогические условия реализации Модуля 2

8.1 Материально-технические условия реализации

- Учебные аудитории МИЭЭ, оборудованные проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники.

- Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к инф. ресурсам требуется авторизация.

- Электронная информационно-образовательная среда института. Система дистанционного обучения МИЭЭ: МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.

- Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ.

- Электронные обучающие курсы по модулям программы.

- Пакет прикладных обучающих программ.

8.2 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативно-методические документы Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;
- Правила устройства электроустановок. 7-е изд. (ПУЭ-7).
- Библиотечный фонд МИЭЭ печатных и электронных изданий;
- Инструкция по организации и осуществлению образовательной деятельности в Московском институте энергобезопасности и энергосбережения»;
- Нормативные и методические документы МИЭЭ.

Литература

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. Учебно-справочное пособие./ Б.И.Кудрин – М: Теплотехник, 2009. – 698 с.
2. Лещинская Т.Б., Проектирование системы электроснабжения населенного пункта./ Т.Б.Лещинская, С.И. Белов – М: Издательство МБА, 2017. – 172 с.
3. Извеков А.В., Поливода Ф.А Энергоснабжение городов и промышленных предприятий: Учеб.пособие, М.: Издательский дом МЭИ, 2009 г.
4. Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: Учебник для студентов высших учебных заведений /Т.Б. Лещинская, И.В.Наумов, М.: Бибком, 2015. – 656 с.

Нормативные правовые акты

1. Правила устройства электроустановок.
2. Правила технической эксплуатации электроустановок.
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программы: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), AutoCAD. Интернет, электронные ресурсы технических библиотек.

1. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
2. Федеральный портал "Российское образование"
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
6. Онлайн электрик: база данных <https://onlineelectric.ru/dbase.php>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Раздел Электротехника - http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30
8. База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - <https://yearbook.enerdata.net/>
9. Каталоги электрооборудования и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc., интернет-ресурс (открытый доступ).
10. Информационные центры России (открытый доступ).
11. Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН), интернет-ресурс (открытый доступ).
12. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр), интернет-ресурс (открытый доступ).
13. Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ), интернет-ресурс (открытый доступ).
14. Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ), интернет-ресурс (открытый доступ).

РП Модуль 3. Организация проектирования систем электроснабжения и информационно-компьютерные технологии в профессиональной деятельности энергетика

1. Цели и задачи освоения Модуля 3

Цель: является формирование у будущих специалистов системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с организацией проектирования систем электроснабжения.

Задачи:

- участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования;
- изучение технологии проектирования электротехнических разделов проектов.

2. Место модуля 3 в структуре ОП:

Модуль 3 включен в базовую часть образовательной программы по программе переподготовки «Проектирование электроустановок зданий и сооружений» и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ДПО и Учебного плана.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении модуля, используются обучающимися при выполнении итоговых аттестационных работ и в будущей профессиональной эффективной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по Модулю 3: в результате освоения учебного материала модуля в составе других модулей учебного плана указанной образовательной программы должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность к разработке проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-1)

Код ВД/ПК	Наименование видов деятельности Профессиональные компетенции
ВД 1	Проектная деятельность
ПК-1.3	<p><i>Способность к разработке проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства</i></p> <p><i>Знать:</i> Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу и содержанию разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила разработки комплектов проектной и рабочей документации на системы электроснабжения объектов капитального строительства Существующие системы электроснабжения объектов капитального строительства, разработанные отечественными и зарубежными производителями. Типовые проектные решения системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила закрытия договора на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей Правила устройства электроустановок. Программа для написания и модификации документов, выполнения расчетов. Систему норм и правил в проектировании. Организация процесса проектирования. Систему автоматизированного проектирования. Требования к оформлению и содержанию проектов. Технология проектирования электротехнических разделов проектов.</p>
	<p><i>Уметь:</i> Применять правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства, процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные</p>

<p>решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование.</p> <p>Применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы системы электроснабжения объекта капитального строительства.</p> <p>Применять правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства, процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для сдачи заказчику проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p>
<p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i></p> <p>В разработке пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p>

4. Трудоемкость обучения по Модулю 3

Общая трудоемкость Модуля 2 - 54 часа, 1,5 зачетных единиц.

Трудоемкость обучения включает в себя время, отводимое на все виды учебных занятий/работ, в том числе аудиторную и внеаудиторную (самостоятельную) работу, промежуточную аттестацию.

В качестве унифицированной единицы измерения трудоемкости учебной нагрузки используется зачетная единица, равная 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут).

5. Структура и содержание Модуля 3. Организация проектирования систем электроснабжения и информационно-компьютерные технологии в профессиональной деятельности энергетика

5.1 Структура Модуля 3

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	зачет, экзамен
Модуль 3. Организация проектирования систем электроснабжения и информационно-компьютерные технологии в профессиональной деятельности энергетика				24	52	28	4
3.1	Основные понятия и определения в области проектирования электротехнических частей проекта	ПК-1.3	10	2	6	2	

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	зачет, экзамен
3.2	Система норм и правил в проектировании	ПК-1.3	10	2	6	2	
3.3	Требования к оформлению и содержанию проектной продукции	ПК-1.3	12	2	8	2	
3.4	Технология проектирования электротехнических разделов проекта	ПК-1.2 ПК-1.3	12	2	8	2	
3.5	Основы AUTODESK AUTOCAD	ПК-1.3	12	4	4	4	
3.6	MS EXCEL для управления проектами в области электроэнергетики	ПК-1.3	6	2	2	2	
3.7	Mathcad в расчетных задачах	ПК-1.3	6	2	2	2	
3.8	MS PROJECT в электроэнергетике	ПК-1.3	12	4	4	4	
3.9	Дополнительно к 250 AUTODESK AUTOCAD	ПК-1.3	24	4	12	8	
Зачет		ПК-1.2 ПК-1.3	4				4

5.2 Содержание Модуля 3. Организация проектирования систем электроснабжения и информационно-компьютерные технологии в профессиональной деятельности энергетика

3.1 Основные понятия и определения в области проектирования электротехнических частей проекта

Законодательные и нормативные документы по проектированию зданий и сооружений. Особенности проектирования электроустановок зданий и сооружений.

Стандартные и справочные издания по проектированию. Обозначения и условные знаки в электрических схемах. Графическое выполнение электрических схем на чертежах.

Типовые записи на чертежах планов и в общих указаниях. Рекомендации по заполнению спецификации.

Планирование и организация электромонтажных работ. Подготовка к производству электромонтажных работ. Монтаж кабельных линий, внутренних и наружных электрических сетей, заземляющих устройств. Виды и способы прокладки электропроводки, способы установки и монтажа электрооборудования.

3.2 Система норм и правил в проектировании

Действующие нормы и правила. Изменения в нормообразовании, связанные с новыми законами РФ. Законы и нормативные документы в области проектирования. Федеральный закон "О техническом регулировании" № 184-ФЗ от 27.12.2002. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. Технический регламент "О безопасности зданий и сооружений" ФЗ №384 от 30.12.2009г. Технический регламент "О требованиях пожарной безопасности" ФЗ №123 от 22.07.2008г. Правила устройства электроустановок (ПУЭ 6-е и 7-е изд.). Свод правил СП 256-1325800.2016 "Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа" (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 29 августа 2016 г. N 602/пр),, РД 34.20.185-94 "Инструкция по проектированию городских электрических сетей". РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений". СО-153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций". РМ-2559 "Инструкция по проектированию учета электропотребления в жилых и общественных зданиях". СП 52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение".

3.3 Требования к оформлению и содержанию проектной продукции

Требования к оформлению и содержанию проектной продукции. Требования к оформлению проектной продукции в соответствии с ГОСТами СПДС и ЕСКД. Условные обозначения. Требования к составу и содержанию проектной документации. Требования к составу и содержанию рабочей документации. Примеры оформления и типовых формулировок. Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87). ГОСТ Р 21.1001-2009 СПДС "Общие положения". ГОСТ Р 21.1002-2008 СПДС "Нормоконтроль проектной и рабочей документации". ГОСТ Р 21.1003-2008 СПДС "Учет и хранение проектной документации". ГОСТ Р 21.1101-2009 СПДС "Основные требования к проектной и рабочей документации". ГОСТ 21.110-95 СПДС "Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов". ГОСТ 21.607-82 СПДС "Электрическое освещение территории промышленных предприятий. Рабочие чертежи". ГОСТ 21.608-84 СПДС "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи". ГОСТ 21.613-88 СПДС "Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи". ГОСТ 21.614-88 СПДС "Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах". ГОСТ 21.607-14 "Правила выполнения рабочей документации наружного электрического освещения".

3.4 Технология проектирования электротехнических разделов проекта

Общие принципы проектирования электроустановок: этапы проектирования; место проектировщика в процессе проектирования; составные части процесса проектирования; определение параметров оборудования в процессе проектирования.

Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в проектируемую электроустановку.

Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации.

Состав рабочей документации.

Основные требования к проектной и рабочей документации.

Заключение договора на выполнение и разработку проектно-сметной документации.

Проектирование электроустановок. Поиск нормативной, справочной документации и типовых проектов.

Порядок проектирования электроустановок: функции коммутационных аппаратов; основные положения по проектированию ЭУ; основные требования, предъявляемые к схемам ЭУ.

Выбор электрооборудования: трансформаторы силовые; выключатели; разъединители; ограничители перенапряжений; кабели, провода; приборы учета электроэнергии и т.д.

Использование электронных ресурсов при проектировании. Организация работы в AutoCAD (настройки программы и рабочего пространства). Выполнение чертежей планов и эл. схем в AutoCAD. Рекомендации организации хранения информации (файлов) на компьютере. Сведения об Интернет-ресурсах.

3.5 Основы AUTODESK AUTOCAD

Автоматизация проектирования электроустановок на основе AUTODESK AUTOCAD.

Основные элементы интерфейса: строка меню, панели инструментов, пульт управления, командная строка, строка состояния и другие. Процесс создания и сохранения чертежа. Панорамирование, полосы прокрутки и масштабирование.

Основные примитивы AutoCAD 2008 – отрезок, прямая, луч, полилиния, многоугольник, прямоугольник, дуга, круг, сплайн и эллипс, различные способы их создания и редактирования с использованием команд и меню программы AutoCAD 2008

Виды привязок и механизмы отслеживания, настройка режимов объектной привязки, полярное и объектное отслеживание. Шаговая привязка курсора и отрисовка сетки

Основные команды редактирования объектов, процессы выделения и удаления, перемещения и поворота, обрезки и удлинения объектов, редактирование с помощью маркеров.

Специальные инструменты для ввода и редактирования текста. Особенности форматирования средствами редактора многострочного текста, процессы создания и редактирования текстовых стилей. Описание команд и диалоговых окон, необходимых для использования штриховки

Механизмы построения, редактирования и форматирования таблиц. Способы добавления таблицы на чертеж, процесс создания и редактирования табличных стилей.

Размеры, допуски и мультивыноски, процессы нанесения и редактирования размеров. Размерный стиль. Описание команд создания и вставки блоков и их атрибутов.

Выбор и добавление печатающего устройства, настройка параметры печати, вывод чертежа на печать, стили печати.

3.6 MS EXCEL для управления проектами в области электроэнергетики

Двухуровневая структура этапов проекта. Сроки для плана и для факта. Возможность перекрытия соседних пунктов плана. Учёт завершения пункта плана в процентах. Учёт затрат денежных средств по этапу (план/факт). Оценка необходимого и достигнутого качества работ. Возможность обозначить вехи (milestones) проекта. Возможность связать конкретный этап с риском (risk) или проблемой (issue). Серьёзная автоматизация при планировании сроков.

Масштабирование по времени. Возможность смотреть плановый график, либо фактический. Цветовое выделение выходных и праздников. Планирование необходимого количества ресурсов. Учёт наличествующего количества ресурсов. Сравнение плана и факта.

Светофорные индикаторы: график, бюджет, качество, ресурсы, риски, проблемы. Суммирующий индикатор. Количественные и аналитические показатели. Основные

сведения. Основные этапы. Список проблем. Список рисков. Риски проекта. Проблемы проекта. Ресурсы. Настройки. Применение MS EXCEL составлении планов работы (технического обслуживания) службы главного энергетика.

3.7 Mathcad в расчетных задачах

Электротехнические расчеты в MathCAD. Лабораторный практикум (на физических моделях и в MathLab, LabVIEW). Использование MathCad в электротехнике. Использование MathCad при проектировании электроустановок и обработке экспериментальных данных.

3.8 MS PROJECT в электроэнергетике

Цели, задачи и основные понятия управления проектами. Обзор систем управления проектами. Структурное планирование. Календарное планирование. Оперативное управление. Создание проекта. Календари проекта. Особенности планирования задач. Ввод данных о задачах проекта. Виды таблиц. Форматирование, сортировка, группировка и фильтрация таблиц. Диаграмма Ганта. Сетевой график технического обслуживания электрооборудования. Календарь. Создание списка ресурсов. Окно свойств ресурса. Понятие назначения. Создание назначений трудовых, материальных и затратных ресурсов. Свойства назначения. Перегрузка ресурсов.

Понятие выравнивания ресурсов. Автоматическое выравнивание. Подходы к ручному выравниванию. Настраиваемые поля.

Параметрический анализ. PERT-анализ длительностей задач. Анализ критического пути. Анализ стоимости проекта. Анализ рисков.

Виды планов проекта. Работа с базовым планом. Способы ввода фактических данных. Анализ хода выполнения проекта. Статистика проекта.

Стандартные отчёты. Создание новых отчётов. Наглядные отчёты.

6. Раздел «Формы аттестации»

Методы обучения: Занятия лекционного типа, практические занятия; самостоятельная работа с выполнением разработанных конкретных домашних заданий, соответствующих учебному содержанию данного модуля, а также методы активизации деятельности: проектный метод, контекстное обучение, ИТ при выполнении поисковых, расчетных заданий.

Промежуточная аттестация по Модулю 3: зачет. Промежуточная аттестация является обязательной для слушателей, завершающих обучение по образовательной учебной программе Модуля 3. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Для получения оценки знаний в виде зачета слушатели должны продемонстрировать полное усвоение теоретического, материала модуля, а также, опираясь на полученные знания, продемонстрировать свое умение в самостоятельной работе при решении задач, рекомендуемых преподавателем, их успешной защиты и показать свою способность, по формированию соответствующих профессиональных компетенций.

7. Раздел «Фонд оценочных средств»

7.1 Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации, подготовке к зачету:

1. Понятия «Электроустановка», «Электрооборудование».
2. Классификация электроустановок.

3. Классификация электроприемников.
4. Макроклиматические зоны и их характеристики.
5. Классификация помещений.
6. Классификация помещений по взрывопожароопасности (по ПУЭ и по пожарным нормам).
7. Стадии проектирования и марки (разделы) проекта.
8. Основные нормативные документы проектирования электротехнических разделов проекта.
9. Основные требования к оформлению проектной документации.
10. Состав и содержание проектной документации.
11. Климатическое исполнение электрооборудования и категории размещения.
12. Понятие кода «IP» и основные требования к оборудованию.
13. Химостойкость электрооборудования.
14. Общие правила размещения электрооборудования согласно требованиям электробезопасности и эргономики.
15. Что включает в себя понятие "Электропроводка"?
16. В чем основная разница между проводом и кабелем?
17. Какие основные критерии выбора проводов и кабелей?
18. Какие основные виды электропроводок?
19. Какие основные способы прокладки электропроводки?
20. Допустима ли прокладка проводов марки ПВ1 открыто на лотках по чердаку?
21. Допускается ли транзитная прокладка электропроводки через помещение, которое относится к зоне П-Па?
22. Выберите правильный вариант выполнения электропроводки, которую необходимо проложить в помещении, относящемся к зоне В-I:
 - а) открыто на лотках кабелем ВБбШвнг-LS-1кВ;
 - б) открыто на лотках кабелем ВВГнг-LS-1кВ;
 - в) открыто на лотках кабелем ВВГнг-LS-1кВ в водогазопроводных трубах;
 - г) открыто на лотках проводом ПВ1-0,38кВ в водогазопроводных трубах;
 - д) Открыто на лотках проводом ПВ1-0,38кВ в толстостенных трубах из ПВХ.
23. Основные светотехнические понятия (световой поток, сила света, освещенность).
24. Основные показатели качества освещения.
25. Лампы. Типы. Основные характеристики и области применения.
26. Светильники. Типы. Основные характеристики и области применения.
27. Кривые силы света.
28. Основные принципы выбора ламп и светильников.
29. Нормы освещения.
30. Виды и системы освещения.
31. Светотехнические расчеты.
32. Основные правила размещения светильников.
33. Управление освещением.
34. Основные принципы оформления чертежей раздела марки ЭО.
35. Аппараты защиты, коммутации и управления. Основные характеристики и выбор.
36. Выбор сечения жил проводов и кабелей.
37. Электрощитовое оборудование. Типы. Основные характеристики.
38. Расчет электрических нагрузок.
39. Расчет электрических нагрузок жилых зданий.
40. Учет электроэнергии. Нормы. Требования. Оборудование. Проверка трансформаторов тока.

41. Электробезопасность. Нормы. Требования к проектной документации.
42. Молниезащита. Нормы. Выбор и выполнение. Требования к проектной документации.
43. Электроснабжение. Основные понятия. Надежность электроснабжения. Схемы электроснабжения.
44. Выбор и размещение трансформаторных подстанций с трансформаторами на напряжение 10/0,4 кВ.
45. Выбор кабелей для электроснабжения.
46. Способы и нормы прокладки кабелей для электроснабжения.
47. Нанесение кабельных линий на геоподоснову.
48. Наружное освещение. Нормы. Требования.
49. Осветительные установки для наружного освещения. Основные характеристики, выбор и размещение.
50. Планы и схемы наружного освещения. Требования к проектной документации.
51. Выполнение чертежей планов и эл. схем в AutoCAD.

7.2 Критерии оценки освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы по Модулю 3

Показатели, критерии и шкалы оценивания

Код контролируемой компетенции	Показатель оценки	Критерии оценки/уровень освоения	Представление оценочного средства в фонде			
			форма проведения контрольного мероприятия	состав задания	фонд задания	вес (балл)
1	2	3	4	5	6	7
Промежуточная аттестация						
1	2	3	4	5	6	7
ПК-1.3	Соответствие содержания ответа теме вопроса Логичность (изложение мысли в четкой последовательности) Аргументированность	Отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не соответствует поставленному вопросу. В ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него. Ответ построен логически неверно, не аргументирован Вопрос раскрыт	зачет	2 вопроса	Перечень теоретических вопросов	100
		0,00-49,99				
		50,00-				

	неудовлетворительно с точки зрения достоверности, полноты и глубины изложения материала. Ответ не является логически законченным и обоснованным. Затрудненность в изложении сути вопроса	59,99				
	Вопрос раскрыт удовлетворительно. Ответ построен с логическими ошибками. Владеет темой, однако испытывает трудности в её представлении	60,00-76,99				
	Содержание ответа соответствует теме вопроса, но недостаточно полно. Студент демонстрирует обоснованность и доказательность выводов	77,00-89,99				
	Вопрос раскрыт полностью. Изложение мысли в четкой последовательности. Использование системы аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.п.).	90,00-100,00				

При осуществлении промежуточной аттестации по оценке уровня усвоенного учебного материала Модуля 3, полученных знаний и умений с формированием соответствующей компетенции, с последующим определением уровня оценки («низкий уровень», «достаточный уровень», «средний уровень», «высокий уровень» в соответствии и согласованием со 100 – балльной оценкой).

Соотношение 100 – балльной и буквенной оценки

Оценка	Для дисциплин, завершающихся	Для дисциплин, завершающихся	Качественная интерпретация оценки	Уровень освоения
--------	------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	------------------

	зачетом	экзаменом		компетенций
1	2	3	4	5
90-100	Зачтено	Отлично	Отличные результаты. Учебные работы выполнены в полном объеме, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	Высокий
77-89		Хорошо	Серьезная работа с незначительными недочетами. Практические и лабораторные работы выполнены практически полностью, теоретическое содержание курса освоено полностью, практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Средний
60 - 76		Удовлетворительно	Удовлетворительная работа, но с рядом заметных недочетов. Практические и лабораторные работы выполнены, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	Достаточный
50- 59		Не зачтено	Неудовлетворительно	«Условно неудовлетворительно» - требуется выполнение некоторой дополнительной работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание

			курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимальному. При дополнительной самостоятельной работе над материалом курса, при консультировании преподавателя, возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	
0-49			«Безусловно неудовлетворительно» - требуется выполнение значительного объема работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения.	

8. Организационно-педагогические условия реализации Модуля 3

8.1 Материально-технические условия реализации

- Учебные аудитории МИЭЭ, оборудованные проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники.

- Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к инф. ресурсам требуется авторизация.

- Электронная информационно-образовательная среда института. Система дистанционного обучения МИЭЭ: МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.

- Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ.

- Электронные обучающие курсы по модулям программы.
- Пакет прикладных обучающих программ.

8.2 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативно-методические документы Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;
- Правила устройства электроустановок. 7-е изд. (ПУЭ-7).
- Библиотечный фонд МИЭЭ печатных и электронных изданий;
- Инструкция по организации и осуществлению образовательной деятельности в Московском институте энергобезопасности и энергосбережения»;
- Нормативные и методические документы МИЭЭ.

Литература

5. Кудрин Б.И. Электроснабжение: Учебник для вузов/ Б.И.Кудрин – М: Издательский центр "Академия", 2012.
6. Вихман А.Е. Проектирование систем электроснабжения, М.: МИЭЭ, 2010.
7. Вихман А.Е. Требования к составу, содержанию и оформлению электротехнических разделов проектной продукции, М.: МИЭЭ, 2012.
8. Лещинская Т.Б., Проектирование системы электроснабжения населенного пункта./ Т.Б.Лещинская, С.И. Белов – М: Издательство МБА, 2017. – 172 с.

Нормативные правовые акты

1. Правила устройства электроустановок.
2. Правила технической эксплуатации электроустановок.
3. Федеральный закон "О техническом регулировании" № 184-ФЗ от 27.12.2002
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ от 29.12.2004 г.
5. Технический регламент "О безопасности зданий и сооружений" ФЗ №384 от 30.12.2009г.
6. Технический регламент "О требованиях пожарной безопасности" ФЗ №123 от 22.07.2008г.
7. Правила устройства электроустановок (ПУЭ 6-е и 7-е изд.).
8. СП 31-110-2003 "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий". — М.: ГУП ЦПП, 2004
9. РД 34.20.185-94 "Инструкция по проектированию городских электрических сетей".
10. РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений".
11. СО-153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций".
12. РМ-2559 "Инструкция по проектированию учета электропотребления в жилых и общественных зданиях".
13. СП 52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение".
14. ГОСТ Р 21.1001-2009 СПДС "Общие положения".
15. ГОСТ Р 21.1002-2008 СПДС "Нормоконтроль проектной и рабочей документации".
16. ГОСТ Р 21.1003-2008 СПДС "Учет и хранение проектной документации".

17. ГОСТ Р 21.1101-2009 СПДС "Основные требования к проектной и рабочей документации".
18. ГОСТ 21.110-95 СПДС "Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов".
19. ГОСТ 21.607-82 СПДС "Электрическое освещение территории промышленных предприятий. Рабочие чертежи".
20. ГОСТ 21.608-84 СПДС "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи".
21. ГОСТ 21.613-88 СПДС "Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи".
22. ГОСТ 21.614-88 СПДС "Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах".
23. ГОСТ 21.607-82 "Электрическое освещение территории промышленных предприятия.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программы: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), AutoCAD. Интернет, электронные ресурсы технических библиотек.

15. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
16. Федеральный портал "Российское образование"
17. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
18. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
19. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
20. Онлайн электрик: база данных <https://onlineelectric.ru/dbase.php>
21. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника - http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30
22. База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - <https://yearbook.enerdata.net/>
23. Каталоги электрооборудования и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc., интернет-ресурс (открытый доступ).
24. Информационные центры России (открытый доступ).
25. Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН), интернет-ресурс (открытый доступ).
26. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр), интернет-ресурс (открытый доступ).
27. Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ), интернет-ресурс (открытый доступ).
28. Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ), интернет-ресурс (открытый доступ).

РП Модуль 4. Проектирование систем электроснабжения

1. Цели и задачи освоения Модуля 4

Цель: формирование у будущих специалистов системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с проектированием электроустановок и электроснабжения 0,4 и 10 кВ.

Задачи:

- проектирование систем электроснабжения;
- проектирование разделов проектной и рабочей документации "Электрооборудование", "Электроосвещение", "Наружное освещение", "Электроснабжение".

2. Место модуля 4 в структуре ОП:

Модуль 4 включен в базовую часть образовательной программы по программе переподготовки «Проектирование электроустановок зданий и сооружений» и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ДПО и Учебного плана.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении модуля, используются обучающимися при выполнении итоговых аттестационных работ и в будущей профессиональной эффективной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по Модулю 4: в результате освоения учебного материала модуля в составе других модулей учебного плана указанной образовательной программы должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность к разработке проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-1)

Код ВД/ПК	Наименование видов деятельности Профессиональные компетенции
ВД 1	Проектная деятельность
ПК-1.2	<p><i>Способность к разработке концепции системы электроснабжения объекта капитального строительства</i></p> <p>Знать: Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу и содержанию разделов различных стадий проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства. Требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства. Правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила проведения обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Методики определения характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Принципиальные электрические схемы подстанций 10/0,4 и 35/10 кВ. Расчет линий 10 и 0,4 кВ. Определение допустимых потерь напряжения в линиях</p>

	<p>04,10 и 35 кВ. Потери и падения напряжения в линиях электропередачи и трансформаторов. Расчет линий с двухсторонним питанием. Расчет токов короткого замыкания в именованных и относительных базисных единицах. Коммутационное оборудование (выключатели разных типов, разъединители предохранители, автоматические выключатели 0,4 кВ); разрядники, ОПН, и др.). Систему норм и правил в проектировании. Требования к оформлению и содержанию проектов. Технология проектирования электротехнических разделов проектов. Теорию планирования и типовые методы экспериментальных исследований в электроэнергетике.</p>
	<p><i>Уметь:</i> Осуществлять постановку задачи работникам на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, и разработку отдельных частей системы электроснабжения объекта капитального строительства. Графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования, схем и систем. Обосновывать принятие конкретного технического решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования. Рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов. Выбирать структуру и параметры элементов систем электроснабжения. Выполнять светотехнические расчеты. Выполнять электротехнические расчеты. Составлять спецификации. Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа отчета по результатам обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа информации по системе электроснабжения объекта капитального строительства и об используемом оборудовании ведущих производителей. Применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы системы электроснабжения объекта капитального строительства Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы системы электроснабжения объекта капитального строительства. Выполнять типовые экспериментальные исследования по заданной методике.</p> <p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i> В разработке проектов систем электроснабжения объекта капитального</p>

	строительства.
--	----------------

4. Трудоемкость обучения по Модулю 4

Общая трудоемкость Модуля 4 - 144 часа, 4 зачетные единицы.

Трудоемкость обучения включает в себя время, отводимое на все виды учебных занятий/работ, в том числе аудиторную и внеаудиторную (самостоятельную) работу, промежуточную аттестацию.

В качестве унифицированной единицы измерения трудоемкости учебной нагрузки используется зачетная единица, равная 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут).

5. Структура и содержание Модуля 4. Проектирование систем электроснабжения

5.1 Структура Модуля 4

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	зачет, экзамен
Модуль 4. Проектирование систем электроснабжения			144	22	54	64	4
4.1	Выполнение раздела "Электроосвещения"	ПК-1.2	24	4	8	12	
4.2	Выполнение раздела "Электрооборудование"	ПК-1.2	24	4	8	12	
4.3	Выполнение раздела "Заземляющие устройства и молниезащита"	ПК-1.2	16	4	4	8	
4.4	Выполнение раздела "Электроснабжение"	ПК-1.2	44	4	20	20	
4.5	Выполнение раздела "Наружное освещение"	ПК-1.2	24	4	10	10	
4.6	Выполнение раздела "Учет электроэнергии"	ПК-1.2	8	2	4	2	
Зачет		ПК-1.2	4				4

5.2 Содержание Модуля 4. Проектирование систем электроснабжения

Действующие нормы и правила. Изменения в нормообразовании, связанные с новыми законами РФ. Законы и нормативные документы в области проектирования.

Требования к оформлению проектной продукции в соответствии с ГОСТами СПДС и ЕСКД. Условные обозначения. Требования к составу и содержанию проектной документации. Требования к составу и содержанию рабочей документации. Примеры оформления и типовых формулировок. Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.

4.1 Выполнение раздела "Электроосвещения"

Основы светотехники. Основы светотехники. Световой поток, сила света, освещенность. Рассмотрение каталогов источников света и определение светоотдачи. Лампы и светильники (типы, технические характеристики). Изучение каталогов различных производителей. Кривые силы света. Определения силы света по кривым силы света. Выбор ламп и светильников.

Нормирование и устройство электроосвещения. Виды освещения. Системы освещения. Выбор освещенности. Качество освещения. Расположение и расстановка светильников.

Расчет электроосвещения. По методу коэффициента использования светового потока. По точечному методу. По методу удельной мощности. Проектирование внутреннего электроосвещения.

4.2 Выполнение раздела "Электрооборудование"

Электрооборудование. Аппараты защиты, коммутации и управления (обзор номенклатуры). Электрощитовое оборудование. Средства компенсации реактивной мощности. Электрощитовые (требования, компоновка).

Расчет силовых сетей. Определение электрических нагрузок методом эффективного числа электроприемников. Определение нагрузок методом коэффициента спроса. Определение нагрузок, создаваемых в 3-х фазной сети однофазными электропотребителями. Компенсация реактивной мощности. Расчет нагрузок, выполняемый на разных стадиях проектирования и для различных объектов.

Распределение электроэнергии. Разработка и расчет однолинейных расчетных электрических схем. Выбор устройств компенсации реактивной мощности. Разработка планов электрооборудования.

Расчет эл. нагрузок, выбор защитных аппаратов, определение сечений кабелей.

4.3 Выполнение раздела "Заземляющие устройства и молниезащита"

Проектирование молниезащиты. Рассмотрение основных нормативных документов. Изучение основных требований к проектной и рабочей документации в части молниезащиты. Выполнение расчетов, выбор средств и способов выполнения молниезащиты. Рассмотрение примеров из проектов, прошедших согласование и реализованных на практике.

4.4 Выполнение раздела "Электроснабжение"

Основные вопросы проектирования раздела "Электроснабжение". Надежность электроснабжения. Расчет электрических нагрузок. Выбор мощности и количества силовых трансформаторов. Размещение трансформаторных подстанций (ТП), распределительных пунктов (РП) и распределительных пунктов с понижающими трансформаторами (РТП). Требования к учету электроэнергии.

Проектирование наружных электрических сетей 0,4 и 10кВ. Разработка электрических схем электроснабжения. Выбор кабелей и защитных аппаратов для электроснабжения. Расчет экранов одножильных кабелей 10 кВ в СПЭ изоляции. Нанесение электрических сетей на план с геоподосновой

4.5 Выполнение раздела "Наружное освещение"

Основные вопросы проектирования раздела "Наружное освещение". Нормативные требования к наружному освещению. Виды наружного освещения. Светильники. Опоры.

Выбор осветительных приборов. Типовые варианты размещения.

Проектирование наружного освещения. Расчет наружного освещения с помощью компьютерной программы. Разработка и расчет однолинейных электрических схем наружного освещения. Расстановка опор и нанесение электрических сетей наружного освещения на план с геоподосновой. Рассмотрение примеров проектных решений из реализованных проектов.

6. Раздел «Формы аттестации»

Методы обучения: Занятия лекционного типа, практические занятия; самостоятельная работа с выполнением разработанных конкретных домашних заданий, соответствующих учебному содержанию данного модуля, а также методы активизации деятельности: проектный метод, контекстное обучение, ИТ при выполнении графических, расчетных заданий.

Промежуточная аттестация по Модулю 4: зачет. Промежуточная аттестация является обязательной для слушателей, завершающих обучение по образовательной учебной программе Модуля 4. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Для получения оценки знаний в виде зачета слушатели должны продемонстрировать полное усвоение теоретического, материала модуля, а также, опираясь на полученные знания, продемонстрировать свое умение в самостоятельной работе при решении задач, рекомендуемых преподавателем, их успешной защиты и показать свою способность, по формированию соответствующих профессиональных компетенций.

7. Раздел «Фонд оценочных средств»

7.1 Темы контрольных работ

1. Проектирование раздела "Электроосвещение": "Внутреннее электроосвещение".
2. Проектирование раздела "Электрооборудование": «Расчет эл. нагрузок, выбор защитных аппаратов, определение сечений кабелей».
3. Проектирование раздела "Заземляющие устройства и молниезащита": «Выполнение расчетов, выбор средств и способов выполнения молниезащиты».
4. Проектирование раздела "Электроснабжение": "Расчет нагрузок и разработка принципиальной электрической схемы ВРУ жилого дома".
5. Проектирование раздела "Наружное освещение": «Проектирование наружного освещения».
6. Учет электроэнергии: «Основы проектирования АСКУЭ на примерах проектных решений».

7.2 Примерный перечень заданий для промежуточной аттестации, подготовке к зачету

Рассмотрение примеров проектных решений из реализованных проектов электроснабжения 0,4кВ и внутреннего электроосвещения зданий:

1. Проект электрооборудования и электроосвещения офисного здания.
2. Проект электрооборудования и электроосвещения насосной станции.
3. Проект электрооборудования и электроосвещения склада.
4. Проект электрооборудования и электроосвещения жилого здания со встроенными нежилыми помещениями.
5. Проект электрооборудования и электроосвещения производственного корпуса.

6. Проект электроснабжения (0,4 кВ) и наружного освещения территории складского комплекса.
7. Проект электроснабжения (10 и 0,4 кВ) и наружного освещения микрорайона.

7.3 Критерии оценки освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы по Модулю 4

Показатели, критерии и шкалы оценивания

Код контролируемой компетенции	Показатель оценки	Критерии оценки/уровень освоения	Представление оценочного средства в фонде			
			форма проведения контрольного мероприятия	состав задания	фонд задания	вес (балл)
1	2	3	4	5	6	7
Промежуточная аттестация						
1	3	3	4	5	6	7
ПК-1.2	Соответствие содержания ответа теме задания Логичность (изложение мысли в четкой последовательности) Аргументированность	Отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не соответствует поставленному вопросу. В ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него. Ответ построен логически неверно, не аргументирован Вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения достоверности, полноты и глубины изложения материала. Ответ не является логически законченным и обоснованным. Затрудненность в изложении сути	зачет	1 проектное задание	7 проектных заданий	100
		0,00-49,99				
		50,00-59,99				

		вопроса Вопрос раскрыт удовлетворительно. Ответ построен с логическими ошибками. Владеет темой, однако испытывает трудности в её представлении	60,00-76,99				
		Содержание ответа соответствует теме вопроса, но недостаточно полно. Студент демонстрирует обоснованность и доказательность выводов	77,00-89,99				
		Вопрос раскрыт полностью. Изложение мысли в четкой последовательности. Использование системы аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.п.).	90,00-100,00				

При осуществлении промежуточной аттестации по оценке уровня усвоенного учебного материала Модуля 4, полученных знаний и умений с формированием соответствующей компетенции, с последующим определением уровня оценки («низкий уровень», «достаточный уровень», «средний уровень», «высокий уровень» в соответствии и согласованием со 100 – балльной оценкой).

Соотношение 100 – балльной и буквенной оценки

Оценка	Для дисциплин, завершающихся зачетом	Для дисциплин, завершающихся экзаменом	Качественная интерпретация оценки	Уровень освоения компетенций
1	2	3	4	5
90-100	Зачтено	Отлично	Отличные результаты. Учебные работы выполнены в полном объеме, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их	Высокий

			выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	
77-89		Хорошо	Серьезная работа с незначительными недочетами. Практические и лабораторные работы выполнены практически полностью, теоретическое содержание курса освоено полностью, практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Средний
60 - 76		Удовлетворительно	Удовлетворительная работа, но с рядом заметных недочетов. Практические и лабораторные работы выполнены, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	Достаточный
50- 59	Не зачтено	Неудовлетворительно	«Условно неудовлетворительно» - требуется выполнение некоторой дополнительной работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом	Низкий

			баллов близким к минимальному. При дополнительной самостоятельной работе над материалом курса, при консультировании преподавателя, возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	
0-49			«Безусловно неудовлетворительно» - требуется выполнение значительного объема работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения.	

8. Организационно-педагогические условия реализации Модуля 4

8.1 Материально-технические условия реализации

- Учебные аудитории МИЭЭ, оборудованные проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники.

- Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к инф. ресурсам требуется авторизация.

- Электронная информационно-образовательная среда института. Система дистанционного обучения МИЭЭ: МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.

- Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ.

- Электронные обучающие курсы по модулям программы.

- Пакет прикладных обучающих программ.

8.2 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;

- Нормативно-методические документы Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;
- Правила устройства электроустановок. 7-е изд. (ПУЭ-7).
- Библиотечный фонд МИЭЭ печатных и электронных изданий;
- Инструкция по организации и осуществлению образовательной деятельности в Московском институте энергобезопасности и энергосбережения»;
- Нормативные и методические документы МИЭЭ.

Литература

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение: Учебник для вузов/ Б.И.Кудрин – М: Издательский центр "Академия", 2012.
2. Вихман А.Е. Проектирование систем электроснабжения, М.: МИЭЭ, 2010.
3. Лещинская Т.Б., Проектирование системы электроснабжения населенного пункта./ Т.Б.Лещинская, С.И. Белов – М: Издательство МБА, 2017. – 172 с.

Нормативные правовые акты

1. Правила устройства электроустановок.
2. Правила технической эксплуатации электроустановок.
3. Федеральный закон "О техническом регулировании" № 184-ФЗ от 27.12.2002
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ от 29.12.2004 г.
5. Технический регламент "О безопасности зданий и сооружений" ФЗ №384 от 30.12.2009г.
6. Технический регламент "О требованиях пожарной безопасности" ФЗ №123 от 22.07.2008г.
7. Правила устройства электроустановок (ПУЭ 6-е и 7-е изд.).
8. СП 31-110-2003 "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий". — М.: ГУП ЦПП, 2004
9. РД 34.20.185-94 "Инструкция по проектированию городских электрических сетей".
10. РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений".
11. СО-153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций".
12. РМ-2559 "Инструкция по проектированию учета электропотребления в жилых и общественных зданиях".
13. СП 52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение".
14. ГОСТ Р 21.1001-2009 СПДС "Общие положения".
15. ГОСТ Р 21.1002-2008 СПДС "Нормоконтроль проектной и рабочей документации".
16. ГОСТ Р 21.1003-2008 СПДС "Учет и хранение проектной документации".
17. ГОСТ Р 21.1101-2009 СПДС "Основные требования к проектной и рабочей документации".
18. ГОСТ 21.110-95 СПДС "Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов".

19. ГОСТ 21.607-82 СПДС "Электрическое освещение территории промышленных предприятий. Рабочие чертежи".
20. ГОСТ 21.608-84 СПДС "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи".
21. ГОСТ 21.613-88 СПДС "Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи".
22. ГОСТ 21.614-88 СПДС "Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах".
23. ГОСТ 21.607-82 "Электрическое освещение территории промышленных предприятия.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программы: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), AutoCAD. Интернет, электронные ресурсы технических библиотек.

1. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
2. Федеральный портал "Российское образование"
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
6. Онлайн электрик: база данных <https://onlineelectric.ru/dbase.php>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника - http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30
8. База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - <https://yearbook.enerdata.net/>
9. Каталоги электрооборудования и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc., интернет-ресурс (открытый доступ).
10. Информационные центры России (открытый доступ).
11. Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН), интернет-ресурс (открытый доступ).
12. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр), интернет-ресурс (открытый доступ).
13. Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ), интернет-ресурс (открытый доступ).
14. Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ), интернет-ресурс (открытый доступ).

РП Модуль 5. Организация эксплуатации электроустановок

1. Цели и задачи освоения Модуля 5

Цель: формирование у будущих специалистов системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с эксплуатацией и проектированием электроустановок.

Задачи:

- освоение современных методов производственной и профессиональной деятельности в процессе эксплуатации и проектирования электрооборудования зданий и сооружений.

2. Место модуля 5 в структуре ОП:

Модуль 5 включен в базовую часть образовательной программы по программе переподготовки «Проектирование электроустановок зданий и сооружений» и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ДПО и Учебного плана.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении модуля, используются обучающимися при выполнении итоговых аттестационных работ и в будущей профессиональной эффективной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по Модулю 5: в результате освоения учебного материала модуля в составе других модулей учебного плана указанной образовательной программы должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность к разработке проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-1)

Код ВД/ПК	Наименование видов деятельности Профессиональные компетенции
ВД 1	Проектная деятельность
ПК-1.1	<i>Способность к проведению предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</i>
	<i>Знать:</i> Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей Программа для написания и модификации документов, проведения расчетов. Система автоматизированного проектирования.
	<i>Уметь:</i> Применять требования нормативной технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования Осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого

<p>предназначена система электроснабжения. Составлять электрические схемы систем электроснабжения и выполнять инженерные электротехнические расчеты Выбирать электрооборудование, светотехническое оборудование и электротехнические материалы и выполнять инженерные светотехнические расчеты. Выбирать критерии экономической эффективности проектов. Использовать информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".</p>
<p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i> Проектирования на вариантной основе схем электроснабжения промышленных предприятий и городов. Введения показателей качества электроэнергии в допустимые пределы. Подготовка материалов для отчета по результатам обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p>

4. Трудоемкость обучения по Модулю 5

Общая трудоемкость Модуля 4 - 54 часа, 1,5 зачетные единицы.

Трудоемкость обучения включает в себя время, отводимое на все виды учебных занятий/работ, в том числе аудиторную и внеаудиторную (самостоятельную) работу, промежуточную аттестацию.

В качестве унифицированной единицы измерения трудоемкости учебной нагрузки используется зачетная единица, равная 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут).

5. Структура и содержание Модуля 5. Организация эксплуатации электроустановок

5.1 Структура Модуля 5

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	зачет, экзамен
Модуль 4. Организация эксплуатации электроустановок			54	20	14	16	4
5.1	Электрохозяйство и эксплуатационные документы	ПК-1.1	16	6	4	6	
5.2	Ввод и допуск электроустановок в эксплуатацию	ПК-1.1	8	4	2	2	
5.3	Система технического обслуживания и ремонта электроустановок потребителей	ПК-1.1	16	6	4	6	
5.4	Обеспечение надежности электроснабжения	ПК-1.1	10	4	4	2	
Зачет		ПК-1.1	4				4

5.2 Содержание Модуля 5. Проектирование систем электроснабжения

Модуль 5. Организация эксплуатации электроустановок

5.1 Электрохозяйство и эксплуатационные документы

Электрохозяйство организации. Обязанности, права, ответственность и порядок назначения ответственного за электрохозяйство. Состав и содержание эксплуатационной документации, порядок ее ведения и хранения. Классификация персонала для проведения технического обслуживания электроустановок. Требования к персоналу и его подготовка. Особенности проведения стажировки и дублирования персонала. Профессиональная подготовка и проверка знаний персонала. Допуск персонала к работам в электроустановках. Оперативное управление электрооборудованием. Автоматизированные системы управления энергохозяйством. Взаимодействие с энергоснабжающими организациями и органами надзорными за состояние электроустановок

5.2 Ввод и допуск электроустановок в эксплуатацию

Порядок допуска новых и реконструированных электроустановок в эксплуатацию. Порядок допуска электроустановок с сезонным характером обслуживания. Приемосдаточные испытания электроустановок. Формы протоколов приемосдаточных испытаний. Пусконаладочные испытания отдельных систем электроустановок.

Комплексное опробование оборудования. Порядок устранения дефектов и недоделок, допущенных в ходе строительства и монтажа, а также дефектов оборудования, выявленных в процессе испытаний.

Проверка укомплектованности электроустановки квалифицированным персоналом, средствами защиты, инструментом, запасными частями и материалами, средствами связи, пожаротушения, аварийного освещения и вентиляции.

Перечень и содержание предоставляемых эксплуатационных документов для выдачи разрешения на допуск в эксплуатацию электроустановки.

5.3 Система технического обслуживания и ремонта электроустановок потребителей

Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция электроустановок. Техническая эксплуатация электроустановок специального назначения. Порядок и нормы испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок Потребителя. Эксплуатация силовых трансформаторов, реакторов, распределительных устройств и подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электродвигателей, релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и вторичных цепей, заземляющих устройств, электрического освещения. Техническое обслуживание и текущий осмотр. Способы повышения эксплуатационной надежности оборудования и систем. Организация эксплуатации переносных и передвижных электроприемников. Эксплуатация технологических электростанций потребителя.

5.4 Обеспечение надежности электроснабжения

Составление годовых графиков ремонта основного оборудования. Техническое диагностирование и освидетельствование оборудования. Обеспечение электрохозяйства запасными частями и материалами. Организация ремонта электрооборудования. Задачи и способы капитального ремонта. Расчеты при капитальном ремонте. Технические условия на прием в ремонт. Схемы технологического процесса ремонта аппаратов и оборудования. Эксплуатационная документация на проведение ремонта. Расчет объема ремонтных работ

и штатного состава исполнителей. Разработка графиков технического обслуживания и ремонта оборудования. Техническое освидетельствование электрооборудования. Модернизация и реконструкция электроустановок.

6. Раздел «Формы аттестации»

Методы обучения: Занятия лекционного типа, практические занятия; самостоятельная работа с выполнением разработанных конкретных домашних заданий, соответствующих учебному содержанию данного модуля, а также методы активизации деятельности: проектный метод, контекстное обучение, ИТ при выполнении графических, расчетных заданий.

Промежуточная аттестация по Модулю 5: зачет. Промежуточная аттестация является обязательной для слушателей, завершающих обучение по образовательной учебной программе Модуля 5. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Для получения оценки знаний в виде зачета слушатели должны продемонстрировать полное усвоение теоретического, материала модуля, а также, опираясь на полученные знания, продемонстрировать свое умение в самостоятельной работе при решении задач, рекомендуемых преподавателем, их успешной защиты и показать свою способность, по формированию соответствующих профессиональных компетенций.

7. Раздел «Фонд оценочных средств»

7.1 Темы контрольных работ

7.2 Примерный перечень заданий для промежуточной аттестации, подготовке к зачету

7.3 Критерии оценки освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы по Модулю 5

Показатели, критерии и шкалы оценивания

Код контролируемой компетенции	Показатель оценки	Критерии оценки/уровень освоения	Представление оценочного средства в фонде			
			форма проведения контрольного мероприятия	состав задания	фонд задания	вес (балл)
1	2	3	4	5	6	7
Промежуточная аттестация						
1	3	3	4	5	6	7

ПК-1.1	Соответствие содержания ответа теме вопроса Логичность (изложение мысли в четкой последовательности) Аргументированность	Отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не соответствует поставленному вопросу. В ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него. Ответ построен логически неверно, не аргументирован	0,00-49,99	зачет	2 вопроса	Перечень вопросов	100
		Вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения достоверности, полноты и глубины изложения материала. Ответ не является логически законченным и обоснованным. Затрудненность в изложении сути вопроса	50,00-59,99				
		Вопрос раскрыт удовлетворительно. Ответ построен с логическими ошибками. Владеет темой, однако испытывает трудности в её представлении	60,00-76,99				
		Содержание ответа соответствует теме вопроса, но недостаточно полно. Студент демонстрирует обоснованность и доказательность выводов	77,00-89,99				
		Вопрос раскрыт полностью. Изложение мысли	90,00-100,00				

		в четкой последовательности. Использование системы аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.п.).				
--	--	--	--	--	--	--

При осуществлении промежуточной аттестации по оценке уровня усвоенного учебного материала Модуля 5, полученных знаний и умений с формированием соответствующей компетенции, с последующим определением уровня оценки («низкий уровень», «достаточный уровень», «средний уровень», «высокий уровень» в соответствии и согласованием со 100 – балльной оценкой).

Соотношение 100 – балльной и буквенной оценки

Оценка	Для дисциплин, завершающихся зачетом	Для дисциплин, завершающихся экзаменом	Качественная интерпретация оценки	Уровень освоения компетенций
1	2	3	4	5
90-100	Зачтено	Отлично	Отличные результаты. Учебные работы выполнены в полном объеме, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	Высокий
77-89		Хорошо	Серьезная работа с незначительными недочетами. Практические и лабораторные работы выполнены практически полностью, теоретическое содержание курса освоено полностью, практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Средний
60 - 76		Удовлетворительно	Удовлетворительная работа, но с рядом заметных недочетов. Практические и лабораторные работы	Достаточный

			выполнены, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	
50- 59	Не зачтено	Неудовлетворительно	«Условно неудовлетворительно» - требуется выполнение некоторой дополнительной работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимальному. При дополнительной самостоятельной работе над материалом курса, при консультировании преподавателя, возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	Низкий
0-49			«Безусловно неудовлетворительно» - требуется выполнение значительного объема работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения.	

8. Организационно-педагогические условия реализации Модуля 5

8.1 Материально-технические условия реализации

- Учебные аудитории МИЭЭ, оборудованные проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники.

- Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к инф. ресурсам требуется авторизация.

- Электронная информационно-образовательная среда института. Система дистанционного обучения МИЭЭ: МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.

- Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ.

- Электронные обучающие курсы по модулям программы.

- Пакет прикладных обучающих программ.

8.2 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативно-методические документы Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;
- Правила устройства электроустановок. 7-е изд. (ПУЭ-7).
- Библиотечный фонд МИЭЭ печатных и электронных изданий;
- Инструкция по организации и осуществлению образовательной деятельности в Московском институте энергобезопасности и энергосбережения»;
- Нормативные и методические документы МИЭЭ.

Литература

1. Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника: учебник для вузов М: Издательский дом МЭИ, 2009- 632с.
2. Попков О. З. Основы преобразовательной техники: учеб. пособие для вузов-М.: Издательство МЭИ, 2005.-200 с.:ил.
3. Белов Н.В. Методическое пособие "Промышленная электроника ч.2. Силовая электроника». М.: Изд. МИЭЭ, 2014-118с.
4. Белов Н.В. Виртуальная лаборатория электротехники и электроники: Учебно-метод. пособие по использованию программы моделирования электрических и электронных устройств "Electronics Workbench 5.12". М. : МИЭЭ, 2006.
5. Попков О. З. Основы преобразовательной техники: учеб. пособие для вузов-М.: Издательство МЭИ, 2005.-200 с.
6. Межотраслевые типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок, проведении электрических измерений и испытаний: ТИ РМ-(062-074)-2002. - М: НЦ ЭНАС, 2004.
7. Объем и нормы испытаний электрооборудования. РД 34.45-51.300-97 - М: НЦ ЭНАС, 2004.

8. Руководство к лабораторным работам “ Испытания электрооборудования и электроустановок зданий “. - М. МИЭЭ, 2012.

Нормативные правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая, гл.30, ст.539-546).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации (гл. 31, ст. 196, раздел IX, X).
3. Федеральный закон “О техническом регулировании” от 27.11.2002 г. № 184-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об электроэнергетике" от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ.
5. Федеральный закон "О внесении изменений в Федеральный закон "О лицензировании отдельных видов деятельности" от 04.05.2011 № 99-ФЗ.
6. Федеральный закон "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля" от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ.
7. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях.
8. Технический регламент “О безопасности зданий и сооружений” от 30.12.2009 г. № 385ФЗ.
9. Технический регламент Таможенного союза “О безопасности низковольтного оборудования” от 16.08.2011г. № 768 (ТР ТС 004/2011).
10. Постановление Правительства Российской Федерации "Правила установления охранных зон объектов электросилового хозяйства" от 24.02.2009 года № 160.
11. Постановление Правительства Российской Федерации "Об утверждении правил расследования причин аварий в электроэнергетике" от 28.10.2009 года № 846.
12. Постановление Правительства Российской Федерации "Об утверждении правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии, оказанию этих услуг, правил недискриминационного доступа к услугам по оперативному диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказанию этих услуг, правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и правил технологического присоединения энергопринимающих устройств (энергетических установок) юридических и физических лиц к электрическим сетям" от 27 декабря 2004 г. № 861.
13. Постановление Правительства Российской Федерации "Об утверждении правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике" от 27 декабря 2004 г. № 854.
14. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части [СО 15334.20.561-2003(РД 34.20.561-92)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 289.
15. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [СО 153-03.603-2003 (РД 34.03.603)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261.
16. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6 (зарегистрированы Минюстом России 22 января 2003 г., рег. № 4145).

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программы: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), AutoCAD. Интернет, электронные ресурсы технических библиотек.

1. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
2. Федеральный портал "Российское образование"
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
6. Онлайн электрик: база данных <https://onlineelectric.ru/dbase.php>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника - http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30
8. База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - <https://yearbook.enerdata.net/>
9. Каталоги электрооборудования и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc., интернет-ресурс (открытый доступ).
10. Информационные центры России (открытый доступ).
11. Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН), интернет-ресурс (открытый доступ).
12. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр), интернет-ресурс (открытый доступ).
13. Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ), интернет-ресурс (открытый доступ).
14. Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ), интернет-ресурс (открытый доступ).

РП Модуль 6. Техногенная безопасность в электроустановках и охрана труда

1. Цели и задачи освоения Модуля 6

Цель: формирование у будущих специалистов системы знаний и практических навыков, необходимых для исполнения норм и правил по электробезопасности, техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины, методов защиты жизни и здоровья сотрудников в условиях чрезвычайных ситуаций.

Задачи:

2. Место модуля 6 в структуре ОП:

Модуль 6 включен в базовую часть образовательной программы по программе переподготовки «Проектирование электроустановок зданий и сооружений» и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ДПО и Учебного плана.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении модуля, используются обучающимися при выполнении итоговых аттестационных работ и в будущей профессиональной эффективной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по Модулю 6: в результате освоения учебного материала модуля в составе других модулей учебного плана указанной образовательной программы должны быть сформированы следующие компетенции:

Код ВД/ПК	Наименование видов деятельности Профессиональные компетенции
ВД 3	Производственная деятельность
ПК-3.1	<p><i>Готовность к соблюдению норм и правил электробезопасности, техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда</i></p> <p><i>Знать:</i> Правовые и организационные основы охраны труда на предприятии, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Профилактические мероприятия по технике безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты. Порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты. Возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками, фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда.</p> <p><i>Уметь:</i> Применять безопасные приемы труда на территории организации и производственных помещениях. Использовать экибиозащитную и противопожарную технику, средства индивидуальной и групповой защиты. Контролировать соблюдение правил безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности. Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве.</p> <p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i> в оказании первой помощи пострадавшим на производстве.</p>

4. Трудоемкость обучения по Модулю 6

Общая трудоемкость Модуля 6 - 54 часа, 1,5 зачетные единицы.

Трудоемкость обучения включает в себя время, отводимое на все виды учебных занятий/работ, в том числе аудиторную и внеаудиторную (самостоятельную) работу, промежуточную аттестацию.

В качестве унифицированной единицы измерения трудоемкости учебной нагрузки используется зачетная единица, равная 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут).

5. Структура и содержание Модуля 6. Техногенная безопасность в электроустановках и охрана труда

5.1 Структура Модуля 6

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	зачет, экзамен
Модуль 6. Техногенная безопасность в электроустановках и охрана труда			54	18	18	14	4
6.1	Электробезопасность	ПК-3.1	12	4	4	4	
6.2	Взрыво - пожаробезопасность	ПК-3.1	10	4	4	2	
6.3	Охрана труда при эксплуатации электроустановок	ПК-3.1	12	4	4	4	
6.4	Менеджмент безопасности и охраны труда	ПК-3.1	10	4	4	2	
6.5	Охрана окружающей среды	ПК-3.1	6	2	2	2	
Зачет		ПК-1.2	4				4

5.2 Содержание Модуля 6. Техногенная безопасность в электроустановках и охрана труда

6.1 Электробезопасность

Характер действия электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током. Напряжения прикосновения и шага. Классификация систем электроустановок. Меры защиты от прямого прикосновения. Меры защиты при косвенном прикосновении. Средства защиты при работах в электроустановках.

Требования к персоналу. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Переносные и передвижные электроприемники.

6.2 Взрыво-пожаробезопасность

Правовое регулирование в области пожарной безопасности. Права, обязанности и ответственность организаций, должностных лиц и работников в области пожарной безопасности. Расчет пожарных рисков. Независимая оценка пожарных рисков. Организация противопожарного режима. Основы управления в области пожарной безопасности. Требования пожарной безопасности к объектам защиты. Меры пожарной безопасности при эксплуатации оборудования. Первичные средства пожаротушения, противопожарное водоснабжение, автоматические системы противопожарной защиты. Опасные факторы пожара. Порядок действий при пожаре.

Электроустановки во взрывоопасных зонах. Классификация взрывоопасных зон. Классификация и маркировка взрывозащищенного электрооборудования. Уровни взрывобезопасного и группы взрывозащищенного электрооборудования. Категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом. Подгруппы электрооборудования с видами взрывозащиты “взрывонепроницаемая оболочка” и “искробезопасная цепь”. Температурные классы электрооборудования. Общие требования по выбору электрооборудования для взрывоопасных зон. Допустимый уровень взрывозащиты

(степень защиты) электрических аппаратов и приборов, электрических машин, светильников и электропроводок. Допустимые способы прокладки проводов и кабелей во взрывоопасных зонах.

6.3 Охрана труда при эксплуатации электроустановок

Основные положения трудового права. Условия труда и основы их классификации. Правовые основы охраны труда. Система управления охраной труда в организации. Специальная оценка условий труда. Разработка инструкций по охране труда. Обучение в области охраны труда. Обеспечение безопасности работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, инструмента, осуществлении технологических процессов. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Обеспечение работников средствами коллективной и индивидуальной защиты. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.

6.4 Менеджмент безопасности труда и охраны здоровья

Цели внедрения системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (СМБТиОЗ) в организации. Системы нормативных документов по СМБТиОЗ. Принципы, методология и структура современных систем менеджмента. Термины и определения. Общие требования и политика в области СМБТиОЗ. Идентификация опасностей. Оценка рисков и установление мер управления. Правовые и другие требования. Цели в области безопасности труда и охраны здоровья. Ресурсы, роли, ответственность, подотчетность и полномочия. Компетентность, обучение и осведомленность персонала. Обмен информацией, участие и обсуждения. Проверки и действия по их результатам. Аудит системы менеджмента охраны труда.

6.5 Охрана окружающей среды

Экологические проблемы энергетики. Экологические проблемы развития традиционной и возобновляемой энергетики. Обращение с отходами предприятий энергетики. Экологический мониторинг. Охрана природы и экологическая безопасность. Экологические риски и экологизация предприятий энергетики. Эколога-экономическое регулирование охраны окружающей среды на предприятиях энергетики.

6. Раздел «Формы аттестации»

Методы обучения: Занятия лекционного типа, практические занятия; самостоятельная работа с выполнением разработанных конкретных домашних заданий, соответствующих учебному содержанию данного модуля, а также методы активизации деятельности: проектный метод, контекстное обучение, ИТ при выполнении графических, расчетных заданий.

Промежуточная аттестация по Модулю 6: зачет. Промежуточная аттестация является обязательной для слушателей, завершающих обучение по образовательной учебной программе Модуля 6. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Для получения оценки знаний в виде зачета слушатели должны продемонстрировать полное усвоение теоретического, материала модуля, а также, опираясь на полученные знания, продемонстрировать свое умение в самостоятельной работе при решении задач, рекомендуемых преподавателем, их успешной защиты и показать свою способность, по формированию соответствующих профессиональных компетенций.

7. Раздел «Фонд оценочных средств»

7.1 Темы собеседований

1. Исследование зависимости величины тока через тело человека от различных параметров (напряжение, сопротивление человека и т.д.).
2. Оценка эффективности действия защитного заземления.
3. Обращение с отходами предприятий энергетики.
4. Эколого-экономическое регулирование охраны окружающей среды на предприятиях энергетики».

7.2 Темы заданий

1. Составление должностной инструкции по охране труда.
2. Разработка инструкций о мерах пожарной безопасности.
3. Обеспечение объектов первичными средствами пожаротушения.
4. Организация и проведение противопожарной тренировки.

7.3 Примерный перечень заданий для промежуточной аттестации, подготовке к зачету

1. Факторы поражающего действия электрического тока.
2. Требования к защитным заземлениям.
3. Расчет сопротивления заземляющего устройства. Контроль изоляции и защитное отключение.
4. Права, обязанности и ответственность организаций, должностных лиц и работников в области пожарной безопасности.
5. Организация противопожарного режима.
6. Меры пожарной безопасности при эксплуатации тепло-технологического оборудования.
7. Первичные средства пожаротушения, противопожарное водоснабжение, автоматические системы противопожарной защиты.
8. Категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом.
9. Обязанности работодателя и работника по охране труда.
10. Обеспечение безопасности работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, инструмента, осуществлении технологических процессов.
11. Обеспечение работников средствами коллективной и индивидуальной защиты.
12. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве.
13. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ на технологическом оборудовании и установках.
14. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ на тепло-технологическом оборудовании и установках
15. Обращение с отходами предприятий энергетики.
16. Охрана природы и экологическая безопасность.

7.4 Критерии оценки освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы по Модулю 6

Показатели, критерии и шкалы оценивания

Код контролируемой компетенции	Показатель оценки	Критерии оценки/уровень освоения		Представление оценочного средства в фонде			
				форма проведения контрольного мероприятия	состав задания	фонд задания	вес (балл)
1	2	3		4	5	6	7
Промежуточная аттестация							
1	3	3		4	5	6	7
ПК-3.1	Соответствие содержания ответа теме задания Логичность (изложение мысли в четкой последовательности) Аргументированность	Отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не соответствует поставленному вопросу. В ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него. Ответ построен логически неверно, не аргументирован	0,00-49,99	зачет	1 проектное задание	7 проектных заданий	100
		Вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения достоверности, полноты и глубины изложения материала. Ответ не является логически законченным и обоснованным. Затрудненность в изложении сути вопроса	50,00-59,99				
		Вопрос раскрыт удовлетворительно. Ответ построен с логическими ошибками. Владеет темой, однако испытывает трудности в её представлении	60,00-76,99				

		Содержание ответа соответствует теме вопроса, но недостаточно полно. Студент демонстрирует обоснованность и доказательность выводов	77,00-89,99				
		Вопрос раскрыт полностью. Изложение мысли в четкой последовательности. Использование системы аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.п.).	90,00-100,00				

При осуществлении промежуточной аттестации по оценке уровня усвоенного учебного материала Модуля 6, полученных знаний и умений с формированием соответствующей компетенции, с последующим определением уровня оценки («низкий уровень», «достаточный уровень», «средний уровень», «высокий уровень» в соответствии и согласованием со 100 – балльной оценкой).

Соотношение 100 – балльной и буквенной оценки

Оценка	Для дисциплин, завершающихся зачетом	Для дисциплин, завершающихся экзаменом	Качественная интерпретация оценки	Уровень освоения компетенций
1	2	3	4	5
90-100	Зачтено	Отлично	Отличные результаты. Учебные работы выполнены в полном объеме, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	Высокий

77-89		Хорошо	Серьезная работа с незначительными недочетами. Практические и лабораторные работы выполнены практически полностью, теоретическое содержание курса освоено полностью, практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Средний
60 - 76		Удовлетворительно	Удовлетворительная работа, но с рядом заметных недочетов. Практические и лабораторные работы выполнены, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	Достаточный
50- 59	Не зачтено	Неудовлетворительно	«Условно неудовлетворительно» - требуется выполнение некоторой дополнительной работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимальному. При дополнительной самостоятельной работе над материалом курса, при консультировании преподавателя, возможно повышение качества	Низкий

			выполнения учебных заданий.	
0-49			«Безусловно неудовлетворительно» - требуется выполнение значительного объема работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения.	

8. Организационно-педагогические условия реализации Модуля 6

8.1 Материально-технические условия реализации

- Учебные аудитории МИЭЭ, оборудованные проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники.

- Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к инф. ресурсам требуется авторизация.

- Электронная информационно-образовательная среда института. Система дистанционного обучения МИЭЭ: МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.

- Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ.

- Электронные обучающие курсы по модулям программы.
- Пакет прикладных обучающих программ.

8.2 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативно-методические документы Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;
- Правила устройства электроустановок. 7-е изд. (ПУЭ-7).
- Библиотечный фонд МИЭЭ печатных и электронных изданий;
- Инструкция по организации и осуществлению образовательной деятельности в Московском институте энергобезопасности и энергосбережения»;
- Нормативные и методические документы МИЭЭ.

Литература

1. Межотраслевые типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок при проведении электрических измерений и испытаний: ТИ РМ-(062-074)-2002. - М: НЦ ЭНАС, 2004.
2. Косенков П.В. Электроснабжение и электробезопасность в вопросах и ответах. – М: МИЭЭ, 2015г.
3. Косенков П.В., Черемисин В.В. Учебная программа и перечень вопросов для подготовки электротехнического персонала к проверке знаний норм и правил работы в электроустановках. – М: МИЭЭ, 2015г.
4. Степанов Б.М. Методические рекомендации по проведению инструктажей электротехнического персонала и обзор несчастных случаев на энергоустановках. – М: МИЭЭ, 2010г.
5. Аванесов В М., Ерохин С.В. Основы электробезопасности в организациях и на предприятиях - М: МИЭЭ, 2015.
6. Толмачев В.Д. Методические рекомендации по разработке инструкций по ОТ для электротехнического и электротехнологического персонала. – М: МИЭЭ, 2010г.
7. Жилин О.И. Менеджмент безопасности труда и охраны здоровья. Методические указания для самостоятельной работы и практических занятий. М.: МИЭЭ, 2015 г.
8. Жилин О.И. Менеджмент безопасности труда и охраны здоровья. Учебное пособие. (Рекомендовано Редакционно-издательским советом МИЭЭ для подготовки магистров, обучающихся по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»). М.: МИЭЭ, 2019 г. – 300 с.
9. Жилин О.И. Основы обеспечения пожарной безопасности в организации: Методические рекомендации. М.: МИЭЭ, 2011г. <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2>
10. Жилин О.И. Правовые и методические основы управления охраной труда на предприятии: учебное пособие. (Рекомендовано Редакционно-издательским советом МИЭЭ для подготовки обучающихся по программам высшего образования и дополнительного профессионального образования). М.: МИЭЭ, 2019 г. – 300 с.
11. Даценко А.И., Жилин О.И. Охрана труда в организациях электроэнергетики, Метод. материалы и нормативно-правовые акты. МИЭЭ, 2012г.
12. Даценко А.И., Жилин О.И. Охрана труда в организациях электроэнергетики, Метод. материалы и нормативно-правовые акты МИЭЭ, 2012
13. Даценко А.И., Жилин О.И., Цапурин О.Б., Кольцова Е.Н. Техногенная безопасность. Методические рекомендации для студентов по выполнению практических заданий. М.: МИЭЭ, 2019г. <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2>.

Нормативные правовые акты

1. Технический регламент "О безопасности зданий и сооружений" ФЗ №384 от 30.12.2009г.
2. Технический регламент "О требованиях пожарной безопасности" ФЗ №123 от 22.07.2008г.
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ 6-е и 7-е изд.).

4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [ПОТЭЭ]. Утверждены приказом Минтруда России от 24.07.2013 г. № 328, зарегистрированы в Минюсте РФ 12 декабря 2013г. № 30593.
5. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части [СО 15334.20.561-2003(РД 34.20.561-92)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 289.
6. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [СО 153-03.603-2003 (РД 34.03.603)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программы: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), AutoCAD. Интернет, электронные ресурсы технических библиотек.

1. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
2. Федеральный портал "Российское образование"
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
6. Онлайн электрик: база данных <https://onlineelectric.ru/dbase.php>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Раздел Электротехника - http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30
8. База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - <https://yearbook.enerdata.net/>
9. Каталоги электрооборудования и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc., интернет-ресурс (открытый доступ).
10. Информационные центры России (открытый доступ).
11. Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН), интернет-ресурс (открытый доступ).
12. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр), интернет-ресурс (открытый доступ).
13. Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ), интернет-ресурс (открытый доступ).
14. Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ), интернет-ресурс (открытый доступ).

РП Модуль 7. Энергосбережение

1. Цели освоения Модуля 7

Цель: формирование у будущих специалистов системы знаний и практических навыков, необходимых при проектировании электроустановок зданий и сооружений для анализа их энергоэффективности.

2. Место модуля 7 в структуре ОП:

Модуль 7 включен в базовую часть образовательной программы по программе переподготовки «Проектирование электроустановок зданий и сооружений» и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ДПО и Учебного плана.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении модуля, используются обучающимися при выполнении итоговых аттестационных работ и в будущей профессиональной эффективной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по Модулю 7: в результате освоения учебного материала модуля в составе других модулей учебного плана указанной образовательной программы должны быть сформированы следующие компетенции:

Код ВД/ПК	Наименование видов деятельности Профессиональные компетенции
ВД 2	Организационно-управленческая деятельность
ПК-2.2	<p><i>Способность к оптимизации энергопотребления на объектах капитального строительства</i></p> <p><i>Знать:</i> Нормативно-правовое регулирование в области энергетической эффективности и энергосбережения. Методы целевого энергетического мониторинга. Основные принципы энергосбережения в энергосистемах. Основные принципы создания энергосберегающих энерготехнологий с использованием информационных систем.</p> <p><i>Уметь:</i> Использовать энергетический баланс предприятия. Использовать результаты мероприятий по снижению расхода топливно-энергетических ресурсов. Использовать результаты анализа эффективности использования энергетических ресурсов. Планировать энергосбережение.</p> <p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i> использования энергосберегающих технологий с применением информационных систем</p>

4. Трудоемкость обучения по Модулю 7

Общая трудоемкость Модуля 6 - 54 часа, 1,5 зачетные единицы.

Трудоемкость обучения включает в себя время, отводимое на все виды учебных занятий/работ, в том числе аудиторную и внеаудиторную (самостоятельную) работу, промежуточную аттестацию.

В качестве унифицированной единицы измерения трудоемкости учебной нагрузки используется зачетная единица, равная 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут).

5. Структура и содержание Модуля 7. Энергосбережение

5.1 Структура Модуля 7

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	ПК	Всего, час.	В том числе, час.			
				лекции	индивид. работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	зачет, экзамен
Модуль 7. Энергосбережение			54	16	18	16	4
7.1	Энергоменеджмент	ПК-2.2	12	4	4	4	
7.2	Качество и учет электроэнергии	ПК-2.2	14	4	6	4	
7.3	Энергетическое обследование (энергоаудит)	ПК-2.2	12	4	4	4	
7.4	Энергосберегающие технологии (компенсация реактивной мощности, освещение, электропривод и т.д.)	ПК-2.2	12	4	4	4	
Зачет		ПК-2.2	4				4

5.2 Содержание Модуля 7. Энергосбережение

7.1 Энергоменеджмент

Функции и направления деятельности энергоменеджеров. Принятие решений и их оценка. Планирование. Мотивация персонала. Организация энергосберегающей деятельности. Контроль выполнения энергосберегающих мероприятий и программ. Проектирование эффективной работы и хороших условий труда. Анализ внешнего окружения.

Энергетическая политика предприятия. Оценка текущего состояния энергоменеджмента. Организация энергетического менеджмента на предприятии. Показатели экономической эффективности инвестиционных энергосберегающих проектов.

Назначение и состав программы энергосбережения. Цели и задачи программы. Анализ текущего состояния энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Механизм реализации программы. Организационный, производственный, кадровый, финансовый, юридический аспекты реализации программы энергосбережения. Оценка эффективности программы.

Национальные стандарты в области энергоменеджмента. Международный стандарт ISO 50001 «Energymanagementsystems – Requirementswithguidanceforuse» (Системы энергетического менеджмента – Требования и руководство по применению). Основные документы, инструкции, процедуры и порядок их внедрения. Сертификация и практика применения стандарта ИСО 50001 в Российской Федерации.

Методы оценки измерений и анализа данных по энергопотреблению и энергосбережению. Мониторинг и выявление причин повышенного энергопотребления.

Обоснование корректив в деятельности по энергосбережению.

7.2 Качество и учет электроэнергии

Основные положения ГОСТ Р 32144—2013 – Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Качество электроэнергии и его влияние на электропотребление и надежность работы электрооборудования. Колебания напряжения. Несинусоидальность напряжения. Коэффициент искажения синусоидальности напряжения. Несимметрия фазных напряжений. Отклонения частоты. Коэффициент мощности. Устройства для повышения коэффициента мощности. Учет электропотребления. Счетчики электрической энергии (ГОСТ 6570-96 Межгосударственный стандарт «Счетчики электрические активной и реактивной энергии индукционные»). Системы автоматизированного контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Тарифы на электроэнергию.

7.3 Энергетическое обследование (энергоаудит)

Структурная схема электроснабжения организации. Измерение параметров: часовых расходов активной и реактивной энергии (в наиболее и наименее загруженную смену в течение суток); показателей качества электрической энергии (отклонения, колебания, несимметрия и несинусоидальность напряжения) в течение суток; токов нагрузки электрических сетей, трансформаторов и электроприемников; времени включения и выключения электроприемников в течение суток. Измерение расходов активной и реактивной электроэнергии с использованием портативных микропроцессорных анализаторов электропотребления AR.4M, AR.5 и других. Определение абсолютных, удельных показателей электропотребления, значений коэффициента мощности, к.п.д., значений потерь в элементах системы (линиях, трансформаторах, потребителях), составление электробалансов, выявление причин расхождения значений указанных параметров с расчётными.

ФЗ №261 «Об энергосбережении». Риски, возникающие при реализации энергосберегающих проектов. Виды специфических рисков энергосбережения. Методы оценки рисков и пути их снижения. Управление энергосбережением. Проектный и процессный подходы. Применение методологии функционального и графического моделирования бизнес-процессов IDEF при разработке системы энергосбережения на предприятии.

7.4 Энергосберегающие технологии

(компенсация реактивной мощности, освещение, электропривод и т.д.)

Энергосбережение переводом внешних и внутренних электрических сетей на повышенное напряжение. Кабели, воздушные линии электропередач, шинопроводы. Силовые трансформаторы.

Возможность использования альтернативных источников энергии в технологических процессах промпредприятий и объектах ЖКХ.

Основные характеристики источников света. Современные энергоэффективные источники света. Максимальное использование естественного и местного освещения в сочетании с автоматическим управлением. Основные технические мероприятия по повышению энергоэффективности освещения. Инженерные методы расчёта освещённости. Проектирование современных энергоэффективных систем освещения в программе Dialux.

6. Раздел «Формы аттестации»

Методы обучения: Занятия лекционного типа, практические занятия; самостоятельная работа с выполнением разработанных конкретных домашних заданий, соответствующих учебному содержанию данного модуля, а также методы активизации

деятельности: проектный метод, контекстное обучение, ИТ при выполнении графических, расчетных заданий.

Промежуточная аттестация по Модулю 7: зачет. Промежуточная аттестация является обязательной для слушателей, завершающих обучение по образовательной учебной программе Модуля 7. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Для получения оценки знаний в виде зачета слушатели должны продемонстрировать полное усвоение теоретического, материала модуля, а также, опираясь на полученные знания, продемонстрировать свое умение в самостоятельной работе при решении задач, рекомендуемых преподавателем, их успешной защиты и показать свою способность, по формированию соответствующих профессиональных компетенций.

7. Раздел «Фонд оценочных средств»

7.1 Темы заданий

1. Составление должностной инструкции ответственного за энергосбережение (энергоменеджера).
2. Анализ программ энергосбережения.
3. Основные положения международного стандарта ИСО 50001 «Энергетический менеджмент».
4. Анализ и оценка рисков при реализации проектов энергосбережения.
5. Исследование показателей качества электрической энергии.
6. Разработка мероприятий по экономии электроэнергии (компенсация реактивной мощности, частотно-регулируемый привод).
7. Техничко-экономическое обоснование программ энергосбережения.

7.2 Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации, подготовке к зачету

1. Функции и направления деятельности энергоменеджеров.
2. Основные составляющие, задачи и стадии энергоменеджмента.
3. Организация энергетического менеджмента на предприятии.
4. Международный стандарт ISO 50001.
5. Основные документы, инструкции, процедуры энергоменеджмента и порядок их внедрения.
6. Показатели экономической эффективности инвестиционных энергосберегающих проектов.
7. Качество электроэнергии и его влияние на электропотребление и надежность работы электрооборудования.
8. Учет электропотребления.
9. Управление энергосбережением. Проектный и процессный подходы к управлению энергосбережением.

7.3 Критерии оценки освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы по Модулю 7

Показатели, критерии и шкалы оценивания

Код контролируемой компетенции	Показатель оценки	Критерии оценки/уровень освоения	Представление оценочного средства в фонде			
			форма проведения контрольного мероприятия	состав задания	фонд задания	вес (балл)
1	2	3	4	5	6	7
Промежуточная аттестация						
1	3	3	4	5	6	7
ПК-2.2	Соответствие содержания ответа теме задания Логичность (изложение мысли в четкой последовательности) Аргументированность	Отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не соответствует поставленному вопросу. В ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него. Ответ построен логически неверно, не аргументирован Вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения достоверности, полноты и глубины изложения материала. Ответ не является логически законченным и обоснованным. Затрудненность в изложении сути вопроса Вопрос раскрыт удовлетворительно. Ответ построен с логическими ошибками. Владеет темой, однако испытывает трудности в её представлении	зачет	2 вопроса	Перечень вопросов	100
		0,00-49,99				
		50,00-59,99				
		60,00-76,99				

		Содержание ответа соответствует теме вопроса, но недостаточно полно. Студент демонстрирует обоснованность и доказательность выводов	77,00-89,99				
		Вопрос раскрыт полностью. Изложение мысли в четкой последовательности. Использование системы аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.п.).	90,00-100,00				

При осуществлении промежуточной аттестации по оценке уровня усвоенного учебного материала Модуля 7, полученных знаний и умений с формированием соответствующей компетенции, с последующим определением уровня оценки («низкий уровень», «достаточный уровень», «средний уровень», «высокий уровень» в соответствии и согласованием со 100 – балльной оценкой).

Соотношение 100 – балльной и буквенной оценки

Оценка	Для дисциплин, завершающихся зачетом	Для дисциплин, завершающихся экзаменом	Качественная интерпретация оценки	Уровень освоения компетенций
1	2	3	4	5
90-100	Зачтено	Отлично	Отличные результаты. Учебные работы выполнены в полном объеме, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	Высокий

77-89		Хорошо	Серьезная работа с незначительными недочетами. Практические и лабораторные работы выполнены практически полностью, теоретическое содержание курса освоено полностью, практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Средний
60 - 76		Удовлетворительно	Удовлетворительная работа, но с рядом заметных недочетов. Практические и лабораторные работы выполнены, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	Достаточный
50- 59	Не зачтено	Неудовлетворительно	«Условно неудовлетворительно» - требуется выполнение некоторой дополнительной работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимальному. При дополнительной самостоятельной работе над материалом курса, при консультировании преподавателя, возможно повышение качества	Низкий

			выполнения учебных заданий.	
0-49			«Безусловно неудовлетворительно» - требуется выполнение значительного объема работы. Практические и лабораторные работы выполнены частично, теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения.	

8. Организационно-педагогические условия реализации Модуля 7

8.1 Материально-технические условия реализации

- Учебные аудитории МИЭЭ, оборудованные проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники.

- Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к инф. ресурсам требуется авторизация.

- Электронная информационно-образовательная среда института. Система дистанционного обучения МИЭЭ: МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.

- Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ.

- Электронные обучающие курсы по модулям программы.
- Пакет прикладных обучающих программ.

8.2 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативно-методические документы Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;
- Правила устройства электроустановок. 7-е изд. (ПУЭ-7).
- Библиотечный фонд МИЭЭ печатных и электронных изданий;
- Инструкция по организации и осуществлению образовательной деятельности в Московском институте энергобезопасности и энергосбережения»;
- Нормативные и методические документы МИЭЭ.

Литература

1. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: Учебник для вузов, Екатеринбург: ИД "Автограф", 2011г.
2. Кузнецов Н.В., Дановская О.А. Энергосбережение и энергоаудит, [Электронная копия книги] ИД "Киловатт", 2011г. - Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2> - 1 (Электронный ресурс).
3. Аванесов В.М. Макаров В.С. Энергосбережение на предприятиях промышленности и объектах ЖКХ. Учебное пособие (Электронная копия книги), М. МИЭЭ, 2010г.
4. Аванесов В.М. Экономическое обоснование энергосберегающего проекта, [Электронная копия книги] Учебное пособие /Аванесов В.М., Ганков И.В., Карпенко С.М. МИЭЭ, 2017г. - Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2> - 1 (Электронный ресурс)
5. Аванесов В.М., Ерохин С.В. Сборник расчетных программ в помощь энергоаудитору, Учеб. пособие: [Электронная копия книги] МИЭЭ, 2012г. - Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2> - 1 (Электронный ресурс)

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности" от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программы: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), AutoCAD. Интернет, электронные ресурсы технических библиотек.

1. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
2. Федеральный портал "Российское образование"
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
6. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности <https://gisee.ru/>
7. Онлайн электрик: база данных <https://onlineelectric.ru/dbase.php>
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника - http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30
9. База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - <https://yearbook.enerdata.net/>
10. Каталоги электрооборудования и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc., интернет-ресурс (открытый доступ).
11. Информационные центры России (открытый доступ).

12. Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН), интернет-ресурс (открытый доступ).
13. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр), интернет-ресурс (открытый доступ).
14. Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ), интернет-ресурс (открытый доступ).
15. Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ), интернет-ресурс (открытый доступ).