Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИДДО

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Шиндина Т.А.
Идентификатор	Rd0ad64b2-ShindinaTA-e12224c9

(подпись) Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

профессиональной переподготовки

Наименование программы	Электрические станции
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	диплом о профессиональной переподготовке
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Научно-образовательный центр "Экология энергетики"

Зам. начальника ОДПО

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Селиверстов Н.Д.
Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д. Селиверстов

Начальник ОДПО

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Селиверстов Н.Д.
Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д. Селиверстов

Начальник ФДО

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Малич Н.В.
Идентификатор	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

Н.В. Малич

Руководитель НОЦ "Экология энергетики"

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Путилова И.В.
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В. Путилова

Руководитель образовательной программы

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Путилова И.В.
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В. Путилова

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: целью программы является профессиональная переподготовка путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области электрических станций..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 144, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50467.
- с Профессиональным стандартом 20.012 «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 06.07.2015 г. № 428н, зарегистрированным в Минюсте России 29.07.2015 г. № 38254, уровень квалификации 6.
- с Профессиональным стандартом 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденным приказом Минтруда 31.08.2021 г. № 611н, зарегистрированным в Минюсте России 04.10.2021 г. № 65260, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

Форма обучения: очно-заочная.

Режим занятий:

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца..

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается диплом о профессиональной переподготовке установленного образца.

Срок действия итоговых документов

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): бессрочно.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

Компетенция	Требования к результатам
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знать: - особенности личностно-профессионального развития; психологические основы самосовершенствования и саморазвития..
	Уметь: - анализировать принципы активизации обучения; оценивать потребность в обучении; классифицировать методы обучения персонала..
	Владеть: - навыками использования алгоритмов оценки модели систематического (непрерывного) обучения персонала; построения основных этапов деловой оценки при текущей и периодической аттестации персонала организации, проектирования межличностных, групповых и организационных коммуникаций на основе современных технологий управления персоналом..
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: - Процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения.
	Уметь: - оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений.
	Владеть: - алгоритмом принятия решения, методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них, методиками постановки целей и определения способов ее достижения..
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при	Знать: - основные понятия и законы электрических цепей; физические процессы в электрических цепях в стационарном и переходном режимах.
	Уметь: - применять понятия и законы электрических цепей для анализа сложных электротехнических и радиотехнических цепей и систем.

решении профессиональных задач	Владеть: - способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.
ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знать: - основные понятия высшей математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики.
	Уметь: - использовать базовые знания в области математики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.
	Владеть: - основными физическими законами и математическими методами для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютерных технологий.
	Уметь: - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
	Владеть: - навыками использования современных программных продуктов для решения профессиональных задач.

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.012 «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции»	

ПК-495/А/02.5/1 способен выполнять простые работ по планированию эксплуатации электротехнического оборудования	Трудовые действия: - Составление графика обходов и осмотров электротехнического оборудования, механизмов и устройств, находящихся в ведении подразделения, оперативным персоналом; - Подготовка перечня работ по текущей эксплуатации и плана их выполнения персоналом совместно с руководителем, отвечающим за эксплуатацию электротехнического оборудования; - Ведение табеля учета рабочего времени, анализ использования рабочего времени.
	Умения: - Анализировать информацию, формировать представление о ситуации; - Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ; - Составлять отчетные документы; - Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, современными средствами связи.
	Знания: - Правила эксплуатации электротехнического оборудования; - Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок (для составления перечня работ в порядке текущей эксплуатации); - Нормативные документы федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики.
ПК-495/В/05.6/1 способен ликвидировать аварии и восстанавливать нормальный режим функционирования электротехнического оборудования	Трудовые действия: - Информирование руководства об обнаружении крупной неполадки или дефекта в работе электротехнического оборудования; - Прибытие на ТЭС в нерабочее время по вызову оперативного руководства для устранения аварийных ситуаций и инцидентов не электротехническом оборудовании; - Действия по ликвидации аварии по указаниям оперативного руководства.

	Умения: - Прогнозировать возможные варианты развития ситуации; - Анализировать информацию, формировать представление о ситуации; - Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ; - Выявлять и устранять неисправности в работе электротехнического оборудования; - Производить пуски и остановы электротехнического оборудования.
	Знания: - Схемы рабочего и аварийного освещения ТЭС (подстанции); - Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, сооружений и устройств, технологических систем ТЭС (подстанции) в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы; - Характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств ТЭС (подстанции), способы их определения н устранения.
ПК-495/В/04.6/1 способен проводить оценку технического состояния, поддерживать и восстанавливать работоспособность электротехнического оборудования	Трудовые действия: - Проведение обходов и осмотров электротехнического оборудования, механизмов и устройств, контроль соблюдения оперативным персоналом установленного режима работы электротехнического оборудования, действующих правил и инструкций; - Определение приоритетности и сроков проведения срочных и плановых работ по восстановлению работоспособности электротехнического оборудования; - Контроль организации ремонтного процесса электротехнического оборудования по срочным и плановым работам, соблюдения сроков и технологии ремонта электротехнического оборудования; - Проведение технического освидетельствования электротехнического оборудования ТЭС (в составе комиссии) и составление заключения по результатам оценки; - Организация подготовки и представления руководству организации рекламаций заводам-изготовителям на некачественное изготовление или выявленные конструктивные недостатки оборудования, механизмов и устройств.

	Умения: - Оценивать техническое состояние электротехнического оборудования; - Контролировать состояние релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики, режим работы турбогенераторов; - Излагать техническую информацию при составлении служебных документов.
	Знания: - Основы электротехники; - Основы теплотехники; - Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии; - Технические требования, предъявляемые к электроэнергии; - Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, сооружений и устройств ТЭС в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы; - Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании цеха (подразделения) ТЭС; - Принцип работы, схемы подключения, размещения измерительных приборов и датчиков; - Характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения; - Технология, нормы и правила проведения ремонтных работ; - Правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования.
ПК-495/В/02.6/1 способен планировать работы по эксплуатации электротехнического оборудования	Трудовые действия: - Составление перечня работ по текущей эксплуатации и плана их выполнения персоналом; - Разработка плана мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования; - Разработка плана мероприятий по снижению расхода электроэнергии на собственные нужды; - Анализ условно постоянных затрат на эксплуатацию электротехнического оборудования, внесение предложений по их сокращению.

	Умения: - Анализировать информацию, формировать представление о ситуации; - Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ; - Составлять планы на кратко- и среднесрочную перспективы; - Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, современными средствами связи.
	Знания: - Нормативные документы федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики; - Правила эксплуатации электротехнического оборудования; - Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок.
20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»	
ПК-828/G/01.5/1 способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей	Трудовые действия: - Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей; - Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций электрических сетей по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации; - Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций электрических сетей.
	Умения: - Самостоятельно поддерживать и повышать уровень профессиональной квалификации; - Предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ в части оборудования подстанций электрических сетей; - Применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; - Проводить техническое освидетельствование оборудования подстанций электрических сетей.

	Знания: - Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования подстанций электрических сетей, пусконаладке; - Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанций электрических сетей; - Характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого оборудования связи и требования организаций-изготовителей по его эксплуатации; - Характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования подстанций электрических сетей.
ПК-828/Н/01.6/1 способен обеспечивать планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Трудовые действия: - Организация проведения аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций электрических сетей; - Организация технического контроля качества работ подрядных организаций, занятых работами по техническому обслуживанию, ремонту, монтажу оборудования подстанций электрических сетей.
	Умения: - Анализировать направления развития отечественной и зарубежной практики в области технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей; - Вести техническую и отчетную документацию.
	Знания: - Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанций электрических сетей; - Передовой опыт организации выполнения ремонта оборудования подстанций электрических сетей, организации и стимулирования труда; - Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации оборудования подстанций электрических сетей, закрепленного за подразделением.

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В результате освоения дополнительной образовательной программы *«Электрические станции»* слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

Область/сферы профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки включает:

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кобелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электроэнергетических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

- 20 Электроэнергетика (в сфере электроэнергетики и электротехники).

- Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- Объектами профессиональной деятельности являются: электрические станции и подстанции электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хохяйства, транспортных систем и их объектов; установки выского напряжения различного назначения, элетроизоляцтонные материалы, конструкции и средства их диагностики, сиситемы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитой совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии..

Выпускник программы должен уметь решать профессиональные ***задачи*** по видам профдеятельности:

Эксплуатационный:

- -проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования; -организация профилактических осмотров, диагностики, эксплуатации и текущего ремонта объектов профессиональной деятельности; -составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт..

Научно-исследовательский:

- -изучение и анализ научно-технической информации; -применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов; -проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов; -составление обзоров и отчетов по выполненной работе..

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать способностями к выполнению **нового вида деятельности** соответствующего присваемой **квалификации (не предусмотрено).**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет**:**

- 28,6 зачетных единиц;

- 1030 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

№	Наименование дисциплин (модулей)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации		
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
1	Информационные технологии	38	20	19			1	18			Зачет с оценкой	
1.1.	Информационные технологии	37	19	19				18		Решение задач		
1.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
2	Теоретические основы электротехники	73	44	43			1	29			Экзамен	
2.1.	Теоретические основы электротехники	72	43	43				29		Решение задач		
2.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
3	Электромеханика	63	34	33			1	29			Экзамен	
3.1.	Электромеханика	62	33	33				29		Решение задач		
3.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
4	Переходные электромагнитные процессы в ЭЭС	57	30	29			1	27			Экзамен	
4.1.	Переходные электромагнитные процессы в ЭЭС	56	29	29				27		Решение задач		
4.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
5	Электрическая часть станций и подстанций	89	39	38			1	50			Экзамен	
5.1.	Электрическая часть станций и подстанций	88	38	38				50		Расчетно-графическая работа		

5.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
6	Изоляция и перенапряжения	30	20	19			1	10			Зачет с оценкой	
6.1.	Изоляция и перенапряжения	29	19	19				10		Лабораторная работа		
6.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
7	Электрические системы и сети	93	43	42			1	50			Экзамен	
7.1.	Электрические системы и сети	92	42	42				50		Расчетно-графическая работа		
7.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
8	Воздушные и кабельные линии электропередач	36	22	21			1	14			Экзамен	
8.1.	Воздушные и кабельные линии электропередач	35	21	21				14		Проблемная лекция		
8.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
9	Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике	24	12	11			1	12			Зачет с оценкой	
9.1.	Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике	23	11	11				12		Мозговой штурм		
9.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
10	Переходные электромеханические процессы в ЭЭС	51	26	25			1	25			Экзамен	
10.1.	Переходные электромеханические процессы в ЭЭС	50	25	25				25		Решение задач		
10.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
11	Релейная защита и автоматика	46	22	21			1	24			Зачет с оценкой	
11.1.	Релейная защита и автоматика	45	21	21				24		Решение задач		
11.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
12	АСУ	2	16	15			1	10			Зачет с	

	электроустановок	6									оценкой	
12.1.	АСУ электроустановок	25	15	15				10		Проблемная лекция		
12.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
13	Специальные вопросы электрической части электроустановок	24	13	12			1	11			Зачет с оценкой	
13.1.	Специальные вопросы электрической части электроустановок	23	12	12				11		Мозговой штурм		
13.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
14	Передача электроэнергии постоянным током	24	12	11			1	12			Зачет с оценкой	
14.1.	Передача электроэнергии постоянным током	23	11	11				12		Расчетное задание		
14.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
15	Тепловые схемы и режимы работы ТЭС в энергосистеме	35	18	17			1	17			Экзамен	
15.1.	Тепловые схемы и режимы работы ТЭС в энергосистеме	34	17	17				17		Проблемная лекция		
15.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
16	Экономика энергетики	38	18	17			1	20			Зачет с оценкой	
16.1.	Экономика энергетики	37	17	17				20		Решение задач		
16.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
17	Менеджмент в энергетике	35	20	19			1	15			Зачет с оценкой	
17.1.	Менеджмент в энергетике	34	19	19				15		Семинар		
17.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
18	Технологическая и экологическая безопасность электроустановок	24	16	15			1	8			Зачет с оценкой	

18.1.	Технологическая и экологическая безопасность электроустановок	23	15	15				8		Перекрестный опрос		
18.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
19	Диагностика состояния и организация ремонта электрооборудования	30	20	19			1	10			Экзамен	
19.1.	Диагностика состояния и организация ремонта электрооборудования	29	19	19				10		Проблемная лекция		
19.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
20	Качество электроэнергии в системах электроснабжения	20	10	9			1	10			Зачет с оценкой	
20.1.	Качество электроэнергии в системах электроснабжения	19	9	9				10		Лабораторная работа		
20.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
21	Режимы работы электрооборудования ТЭС	39	20	19			1	19			Экзамен	
21.1.	Режимы работы электрооборудования ТЭС	38	19	19				19		Решение задач		
21.2.	Промежуточная аттестация	1	1				1					
22	Итоговая аттестация	135.0	33.3	33			0.3	101.7				Итоговая аттестационная работа
	ИТОГО:	**1030.0**	**508.3**	**487**	**0**	**0**	**21.3**	**521.7**	**0**			

3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей)

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Содержание дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике	
1.1.	Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике	Основы экологии энергетики. Энергетика и окружающая среда. Законодательство в области охраны окружающей среды. Охрана воздушного бассейна. Охрана водного бассейна. Факторы физического воздействия объектов энергетики на окружающую среду. Охрана земельных ресурсов. Отходы производства и потребления.
1.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
2.	Информационные технологии	
2.1.	Информационные технологии	MS Word. MS Excel (4 часа). Microsoft Office Project 2003. Mathcad. SharePoint Server 2003. Microsoft PowerPoint.P7-Офис.Семинар о "Современных информационных технологиях. Правила поведения в сети интернет. Сравнительный анализ использования интернета в России и Мире."
2.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
3.	Экономика энергетики	
3.1.	Экономика энергетики	Современное состояние и перспективы развития энергетики Российской Федерации. Основные и оборотные средства предприятия. Издержки производства, себестоимость продукции. Тарифы, прибыль и рентабельность в энергетике. Методы технико-экономического обоснования проектных решений в энергетике. Практические занятия. Предполагается выполнение расчетов технико-экономической эффективности инвестиционных проектов, как нового строительства, так и по внедрению новых технических решений на эксплуатируемых ТЭС на базе действующих в стране и отрасли типовых методик и рекомендаций, а также основных технико-экономических показателей ТЭС с учетом тематики выполняемых дипломных работ.
3.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
4.	Менеджмент в энергетике	
4.1.	Менеджмент в энергетике	Предмет, функции и технологии менеджмента. Производственный менеджмент. Кадровый менеджмент. Стратегический менеджмент. Управление продажами. Управление проектами. Специальные вопросы

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		менеджмента в энергетике.
4.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
5.	Теоретические основы электротехники	
5.1.	Теоретические основы электротехники	Основные явления и характеристики электромагнитного поля. Задачи теории электрических цепей: анализ, синтез, диагностика. Основные термины и определения теории линейных электрических цепей. Цепи постоянного тока. Цепи синусоидального тока. Резонанс характеристики. Частотные характеристики реактивных двухполюсников. Коэффициент мощности электротехнических установок и способы его повышения. Трехфазные цепи. Цепи несинусоидального тока. Лабораторная работа №1 «Исследование линейных цепей постоянного тока. Принцип наложения» Лабораторная работа №2 «Исследование однофазных цепей синусоидального тока» Лабораторная работа №3 «Исследование трехфазной цепи в симметричном и несимметричном режимах» Практические занятия. Методика расчета цепей постоянного тока. Комплексный метод и методика расчета однофазных цепей синусоидального тока. Методика расчета трехфазных цепей синусоидального тока. Содержание консультаций и индивидуальных занятий 1. Методы узловых потенциалов и эквивалентного генератора. 2. Расчет цепей синусоидального тока. 3. Расчет цепей с взаимной индуктивностью. 4. Расчет трехфазных цепей при соединении фаз нагрузки «звездой». 5. Расчет цепей несинусоидального тока. Расчетное задание. Выполняется типовой расчет, заключающийся в расчетах цепей постоянного, синусоидального и трехфазного тока.
5.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
6.	Электромеханика	
6.1.	Электромеханика	Трансформаторы. Асинхронные машины. Синхронные машины. Машины постоянного тока. Содержание лабораторно-практических занятий. На лабораторных занятиях изучаются конструкции основных типов трансформаторов. асинхронных, синхронных машин и машин постоянного тока, снимаются характеристики машин в основных режимах их работы.
6.2.	Промежуточная	Экзамен

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	аттестация	
7.	Переходные электромагнитные процессы в ЭЭС	
7.1.	Переходные электромагнитные процессы в ЭЭС	Основные понятия. причины возникновение переходных процессов. Переходные процессы в синхронной машине при гашении магнитного поля, форсировке возбуждения и КЗ. Переходный процесс при трехфазном КЗ в цепи без трансформаторов, подключенный к источнику синусоидального напряжения. Расчет начального значения периодической составляющей тока трехфазного КЗ от синхронной машины без учета влияния демпферных контуров. Влияние системы возбуждения синхронной машины на переходный процесс. Практические методы расчета токов КЗ. Условия, при которых допустимо применение метода симметричных составляющих для анализа несимметричных режимов в трехфазных электрических цепях, содержащих электрические машины. Расчет токов и напряжений при двухфазном КЗ на землю. Комплексные схемы замещения. КЗ в распределительных сетях и системах электроснабжения. Практические занятия. Практические занятия посвящены изучению методов расчета токов КЗ и напряжений в различных узлах ЭЭС при трехфазных и несимметричных КЗ. Расчетное задание. Расчетное задание предусматривает расчет начального значения периодической составляющей тока КЗ, ударного тока КЗ и тока КЗ в произвольный момент времени.
7.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
8.	Переходные электромеханические процессы в ЭЭС	
8.1.	Переходные электромеханические процессы в ЭЭС	Основные понятия о переходных электромеханических процессах в ЭЭС. Векторная диаграмма простейшей электрической системы с неявнополюсными и явнополюсными генераторами. Угловые характеристики мощности. Динамическая устойчивость ЭЭС. Статическая устойчивость электрической системы. Переходные процессы в узлах нагрузки. Асинхронные режимы в электрических системах. Практические занятия. На некоторых занятия определяются угловые характеристики мощности простейшей нерегулируемой системы и с приближенным учетом регулирования возбуждения. Вычисляются предельные значения передаваемых мощностей и коэффициенты запаса

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		устойчивости. Отрабатываются практические навыки применения способа площадей при определении предельных углов отключения коротких замыканий. Расчетное задание. В расчетном задании определяются предельные мощности и коэффициенты запаса статической устойчивости электрической системы при установке на генераторах АРВ. Определяются предельные углы и предельное время отключения короткого замыкания.
8.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
9.	Релейная защита и автоматика	
9.1.	Релейная защита и автоматика	Назначение релейной защиты; требования, предъявляемые к релейной защите. Принципы выполнения релейной защиты. Устройства релейной защиты с относительной селективностью. Устройства релейной защиты с абсолютной селективностью. Основные и резервные защиты основных элементов электроэнергетической системы. Автоматика нормального режима работы энергосистемы. Противоаварийная автоматика. Практические занятия. Назначение практических занятий – углубление и закрепление знаний по основным разделам курса, приобретение навыков расчета параметров конкретных типов защит и автоматики, а также навыков анализа их поведения в различных режимах работы защищаемого объекта. Расчетное задание. В расчетном задании производится расчет параметров срабатывает защит линий электропередачи радиальной электрической сети.
9.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
10.	Изоляция и перенапряжения	
10.1.	Изоляция и перенапряжения	Назначение электроизоляционных конструкций оборудования высокого напряжения; общие требования к изоляционным конструкциям. Условия работы изоляционных конструкций. Электрические воздействия на изоляцию оборудования высокого напряжения. Тепловые и механические воздействия на изоляционные конструкции оборудования высокого напряжения. Классификация электрической изоляции оборудования и установок высокого напряжения, понятие о внешней и внутренней изоляции. Важнейшие свойства внешней изоляции. Важнейшие общие свойства внутренней

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		изоляции, понятие о кратковременной и длительной электрической прочности. Система испытаний электрической изоляции оборудования и установок высокого напряжения, задачи испытаний. Измерения характеристик частичных разрядов: общие подходы и правила, особенности испытания разных видов оборудования. Оборудование для испытания изоляции установок высокого напряжения. Содержание лабораторных занятий. Электрические разряды в воздухе. Методы контроля изоляции, основанные на явлении абсорбции. Диэлектрические потери в изоляции. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь.
10.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
11.	Технологическая и экологическая безопасность электроустановок	
11.1.	Технологическая и экологическая безопасность электроустановок	Действие электрического тока на организм человека и способы снижения уровня его воздействия. Проектирование и эксплуатация заземляющих устройств. Анализ опасности электрических сетей с напряжением до и выше 1000 В и технологические особенности их применения. Защитное автоматическое отключение электропитания. Меры безопасности при работах под наведенным напряжением в сетях с напряжением выше 1000 В. Порядок оформления, организация и проведение работ в электроустановках. Меры безопасности при выполнении отдельных работ в электроустановках. Средства защиты персонала в электроустановках. Экологическая безопасность электроустановок.
11.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
12.	Электрическая часть станций и подстанций	
12.1.	Электрическая часть станций и подстанций	Структура электростанций и энергосистем. Назначение и роль электрической части и электрооборудования. Эксплуатационные режимы работы. Требования к электрооборудованию. Структурные и главные схемы электроустановок. Синхронные компенсаторы. Регулирование напряжения силовых трансформаторов и автотрансформаторов, способы заземления и режимы работы нейтрали, защита от перенапряжений. Конструкции, параметры и основные эксплуатационные характеристики коммутационных аппаратов.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		Выключатели, разъединители, отделители, короткозамыкатели, плавкие предохранители, заградители, разрядники, ограничители перенапряжений, реакторы. Измерительные трансформаторы и устройства. СН электростанций. Практические занятия. На практических занятиях изучаются характеристики, параметры и условия функционирования электрооборудования различных видов в электроустановках напряжением до и свыше 1 кВ. Курсовой проект. В курсовом проекте рассматривается электрическая часть подстанции. При освоении дисциплины используются технологии VR на основе визуализации элементов КРУЭ 110 кВ.
12.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
13.	Электрические системы и сети	
13.1.	Электрические системы и сети	Линия электропередачи как элемент электрической сети. Основные уравнения линии электропередачи. Схемы замещения линий. Схемы замещения двух- и трехобмоточных трансформаторов, автотрансформаторов, определение их параметров, потерь мощности. Состав и основные характеристики комплексной нагрузки электрической системы. Классификация электрических сетей. Цели и особенности расчетов установившихся режимов электрических сетей. Экономические основы выбора сечений проводов и кабелей. Выбор номинального напряжения линии электропередачи и электрических сетей. Требования к поддержанию напряжения на шинах 6 – 10 кВ понизительных подстанций. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях. Практические занятия. На практических занятиях приобретаются навыки составления расчетных схем электрических сетей и определения их параметров, изучаются методы расчета режимов электрических сетей, определения потерь мощности и электроэнергии, выполняется выбор сечений проводов и жил кабелей различными методами. Курсовой проект. Курсовой проект выполняется по теме «Районная электрическая сеть». Проектируется электрическая сеть, обеспечивающая электроснабжение 4-5 подстанций от двух питающих центров энергосистемы.
13.	Промежуточная	Экзамен

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
2.	аттестация	
14.	Диагностика состояния и организация ремонта электрооборудования	
14.1.	Диагностика состояния и организация ремонта электрооборудования	Диагностика состояния электрооборудования. Диагностика синхронных генераторов. Оптимизация ремонтного обслуживания. Диагностика высоковольтного электрооборудования. Характеристики частичных разрядов. Годограф вектора изменения комплексной проводимости. Физико-химические превращения материалов под воздействием повреждений и дефектов. Измерительные устройства и приспособления. Организация ремонта электрооборудования ТЭС и электросетевых предприятий. Особенности мощных маслонаполненных электромагнитных устройств. Переход от системы плановых капитальных ремонтов к системе ремонта по техническому состоянию в/в электрооборудования. Модернизация отдельных узлов в/в оборудования при проведении капремонтов. Разработка ППР капремонта в/в оборудования на примере силового масляного трансформатора напряжением 220 кВ.
14.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
15.	АСУ электроустановок	
15.1.	АСУ электроустановок	Подсистемы единой корпоративной информационной системы энергетической компании. Техническое, информационное и программное обеспечение. Архитектура программного обеспечения. Классификация программного обеспечения для электроэнергетики 1. Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) Иерархия диспетчерского управления. Задачи автоматического и оперативного управления. АСУ ТП подстанции. АСУ ТП электростанции на примере ТЭС. Технология «Цифровая подстанция». Оперативный информационно-управляющий комплекс (ОИК). Структурная система ОИК, техническое. информационное и программное обеспечение. задачи планирования режимов на уровне управления энергосистемами. задачи планирования режимов на уровне распределительных сетевых компаний. Обзор программных комплексов для задач АСДУ. Геоинформационные системы, назначение и основные функции. Основы проектирования интерфейса прикладных программ. 2. Автоматизированная

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		информационно-измерительная система контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Принципы построения АИИС КУЭ, архитектура АИИС КУЭ сетевой компании. Техническое, информационное и программное обеспечение. Расчет погрешности измерительного канала. Мероприятия по совершенствованию учета электроэнергии. 3. Автоматизированная система производственно-технологического управления Структура корпоративной информационной системы энергетической компании. Автоматизация деятельности производственных служб: основные задачи и функции, описание технологических цепочек выполнения операций по эксплуатации и ремонту, документообороту. Программы автоматизированных рабочих мест. Методы интеграции программного обеспечения в единую информационную среду предприятия. Международные стандарты для энергетики, единая информационная модель (CIM – модель).
15.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
16.	Качество электроэнергии в системах электроснабжения	
16.1.	Качество электроэнергии в системах электроснабжения	Качество электрической энергии. Основные термины и определения. Показатели качества электроэнергии. Нормирование КЭ. Электротехническое оборудование и приборы, влияющие на ухудшение качества электроэнергии. Электротехническое оборудование и приборы восприимчивые к искажениям напряжения. Нормативные документы и правовые основы контроля качества электроэнергии. Мероприятия по обеспечению качества электроэнергии. Практические занятия. Практические занятия посвящены закреплению теоретической части курса в форме изучения средств измерения, практических измерений показателей качества электроэнергии, обработки результатов измерений и сопоставления их с нормативными требованиями. Практические занятия могут проводиться как с помощью средств измерения, так и путем проведения расчетов по заданным базам данных.
16.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
17.	Специальные вопросы электрической части электроустановок	
17.	Специальные вопросы	Защита от перенапряжений и координация изоляции

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	электрической части электроустановок	электроустановок высокого напряжения. Типы, конструктивные особенности, технические характеристики и область применения измерительных трансформаторов в электроустановках высокого напряжения. Опыт эксплуатации выключателей выше 1 кВ, электрическая дуга в выключателях и методы ее гашения. Особенности конструкций и работы выключателей разного типа, область их применения.
17. 2.	Промежуточная аттестация	Зачет
18.	Воздушные и кабельные линии электропередач	
18. 1.	Воздушные и кабельные линии электропередач	Основные сведения о воздушных линиях. Общая классификация линий электропередачи переменного тока. Основные конструктивные элементы ВЛ. Факторы, воздействующие на конструкции ВЛ. Требования, предъявляемые к конструкциям проводов и грозозащитных тросов. Требования к конструкциям опор ВЛ. Классификация опор. Материалы, конструкции и характеристики основных типов штыревых и подвесных изоляторов. Геометрические характеристики ВЛ. Основные сведения о кабельных линиях. Элементы и их назначение. Выбор типа электропередачи. Повышение нагрузочной способности. Общая характеристика процессов трансформации тепла в кабеле. Классификация кабелей. Классификация кабельных муфт. Общие требования к проектированию и сооружению кабельных линий.
18. 2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
19.	Передача электроэнергии постоянным током	
19. 1.	Передача электроэнергии постоянным током	Электропередачи и вставки постоянного тока. Сопоставление ЛЭП и ППТ, ВПТ. Область применения. Обзор элементов FACTS. Схемы ППТ, ВПТ. Схемы подстанции. Система уравнений токов и напряжений. Режим 02. Режим 23. Характеристики инвертора. Совместная работы выпрямителя В и инвертора И. Энергетические характеристики преобразователей. Гармонический состав тока фазы. Влияние высших гармоник на систему. Способы компенсации реактивной мощности. Воздушные ЛПТ. Конструкция ВТВ. Отбор мощности от ППТ. Схемы и режимы СТК, СТАТКОМ. Практические занятия. Расчет установившегося режима ППТ. Определение параметров схемы замещения моста.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		Расчет характеристик выпрямителя в режиме 02. Анализ параметров режима 23. Анализ режимов совместимости работы В и И. Анализ режимов СТК, СТАТКОМ.
19.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
20.	Тепловые схемы и режимы работы ТЭС в энергосистеме	
20.1.	Тепловые схемы и режимы работы ТЭС в энергосистеме	Классификация ТЭС. Тепловые схемы ТЭС и методы их расчета. Влияние параметров и промежуточного перегрева на тепловую экономичность ТЭС. Регенеративный подогрев питательной воды. Комбинированное производство электроэнергии и тепла на ТЭЦ. Особенности эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС. Эксплуатация энергоблоков ТЭС при стационарных и частичных нагрузках. Регулировочный диапазон оборудования, их маневренные характеристики, ограничения и т.д. Эксплуатация энергоблоков при их участии в регулировании графиков нагрузки. Температурные напряжения в элементах энергоблоков в остановочно-пусковых режимах и при работе на частичных нагрузках. Особенности эксплуатации оборудования ТЭЦ. Аварийные режимы. Возобновляемые источники энергии. Создание гибридных энергоустановок. Применение накопителей электроэнергии в управлении режимами электроэнергетических систем. Использование распределенной генерации и управления для создания интеллектуальных сетей энергоснабжения Smart Grid. ТЭС как элемент энергосистемы. Режимы работы электростанций в энергосистеме. Регулирование активной и реактивной мощностей, напряжения и частоты. Допустимые диапазоны регулирования мощности, напряжения и частоты. Оптимальное распределение нагрузки между агрегатами электростанций.
20.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
21.	Режимы работы электрооборудования ТЭС	
21.1.	Режимы работы электрооборудования ТЭС	Математическое описание режимов работы синхронных генераторов. Системы возбуждения турбогенераторов. Системы охлаждения и тепловые режимы турбогенераторов. Статические и динамические режимы турбогенераторов. Математическое описание режимов работы асинхронных двигателей. Расчетное задание.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		Расчетное задание включает: аналитическую оценку электродинамической стойкости турбогенератора при трехфазном коротком замыкании во внешней сети.
21. 2.	Промежуточная аттестация	Экзамен

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии

Наименование	Краткая характеристика
Не предусмотрено	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

5.3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итоговой аттестационной работы*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

5.4. Независимый контроль качества обучения

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / Ред. Ю. Н. Руденко, В. А. Семенов. – М. : Изд-во МЭИ, 2000. – 648 с. – ISBN 5-7046-0528-1 : 120.00.;

2. Андрюшин, А. В. Информационные технологии для квалифицированных пользователей : учебное пособие по курсам "Информатика", "Информационные технологии", "Вычислительные машины, сети и системы" по всем направлениям / А. В. Андрюшин, В. П. Зверьков, Т. В. Лукьянова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 205 с. – ISBN 978-5-383-00277-3.;

3. Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах : Учебник для электроэнергетических специальностей вузов / В. В. Базуткин, В. П. Ларионов, Ю. С. Пинталь. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – 464 с.;

4. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" по дисциплине "Релейная защита электроэнергетических систем"" / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; Ред. А. Ф. Дьяков. – 2-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2006. – 296 с. – ISBN 5-903072-44-5.;

5. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах : Учебник для электроэнергетических специальностей вузов / В. А. Веников. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1985. – 536 с.;

6. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети : Учебник для электроэнергетических специальностей / В. И. Идельчик. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 592 с.;

7. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках : Утверждено приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. N 261 / М-во энерг. Рос. Федерации. – [б. м.] [б. и.], 2003. – 108 с. – ISBN 5-89218-154-5.;

8. Карташев, И. И. Качество электроэнергии в системах электроснабжения . Способы его контроля и обеспечения : Учебное пособие по курсу "Управление качеством электроэнергии" по специальности "Электроэнергетические системы и сети" / И. И. Карташев ; Ред. М. А. Калугина ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2001. – 120 с. – ISBN 5-7046-0625-3.;

9. Кондратов, О. И. Выключатели - коммутационные аппараты в электроустановках (сетях) трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением выше 1кВ : учебное пособие для слушателей программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / О. И. Кондратов, В.И. Завидей, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 188 с. – ISBN 978-5-7046-2371-7.
http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11503;

10. Крючков, И. П. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах / И. П. Крючков. – М. : Изд-во МЭИ, 2000. – 168 с. – ISBN 5-7046-0305-1 : 9.00.;

11. Кузнецов, Ю. П. Методы расчетов, моделирование и исследование режимов работы электрооборудования тепловых электрических станций и подстанций : монография / Ю. П. Кузнецов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2013. – 165 с.;

12. Лабораторные работы по технике высоких напряжений : Учебное пособие для электроэнергетических специальностей вузов / М. А. Аронов, и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоиздат, 1982. – 352 с.;

13. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок в вопросах и ответах : учебно-практическое пособие / автор-сост. С. С. Бодрухина. – М. : КноРус, 2012. – 176 с. – ISBN 978-5-406-02058-6.;

14. Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, В. В. Жуков, Б. К. Максимов, В. В. Молодюк. – 3-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 504 с. – ISBN 5-7046-1239-3.;

15. Методы расчета токов короткого замыкания : Сборник задач. Учебное пособие по курсу "Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах" по направлению "Электроэнергетика" / Н. Н. Волкова, Ю. П. Гусев, М. А. Козинова, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Ред. И. П. Крючков. – М. : Изд-во МЭИ, 2000. – 59 с. – ISBN 5-7046-0594-X : 11.00.;

16. Основы современной энергетики. В 2 т. Т.2. Современная электроэнергетика : учебник для вузов по направлениям "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" / Ред. А. П. Бурман, В. А. Строев ; Общ. ред. Е. В. Аметистов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 632 с. – ISBN 978-5-383-00161-5.;

17. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации:РД 34.20.501-95. – 15-е изд.,перераб.и доп. – СПб. : Деан, 2000. – 282 с. – ISBN 5-936300-31-5 : 45000.00.;

18. Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7-1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1-6.6, 7.1, 7.5, 7.6, 7.10 : официальные тексты по состоянию на 01.03.2006г. – 7-е изд. – М. : ЭНАС, 2006. – 552 с. – (Нормативная база). – ISBN 5-931966-46-3.;

19. Прангишвили, И. В. Научные основы построения АСУ ТП сложных энергетических систем / И. В. Прангишвили, А. А. Амбарцумян, Ин-т проблем управления Рос. акад. наук. – М. : Наука, 1992. – 231 с. – ISBN 5-02-006763-6 : 28.00.;

20. Рыжов, Ю. П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения : учебник для вузов по специальности "Электроэнергетические системы и сети" направления "Электроэнергетика" / Ю. П. Рыжов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 488 с. – ISBN 978-5-383-00158-5.
http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=5290;

21. Совалов, С. А. Режимы единой энергосистемы / С. А. Совалов. – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 384 с.;

22. Современные природоохранные технологии в электроэнергетике : информационный сборник / В. В. Абрамов, [и др.], Российское акционернное общество

'Единая электроэнергетическая система России' ; Общ. ред. В. Я. Путилов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 388 с. – ISBN 978-5-383-00052-6.;

23. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. – 5-е изд., стереотип. – М. : Издательский дом МЭИ, 2010. – 464 с. – ISBN 978-5-383-00466-1.;

24. Токарев, Б. Ф. Электрические машины : Учебное пособие для электротехнических и энергетических специальностей вузов / Б. Ф. Токарев. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 624 с. – ISBN 5-283-00595-X.;

25. Шонин, Ю. П. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых масляных трансформаторов : практическое пособие для сотрудников эксплуатирующих, строительно-монтажных, наладочных и др. организаций электросетевого комплекса России / Ю. П. Шонин, В. Я. Путилов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2013. – 760 с. – ISBN 978-5-383-00760-0.
http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=5354;

26. Экология энергетики : Учебное пособие для вузов по всем специальностям направления 650800 "Теплоэнергетика", а также по направлению 650900 "Электроэнергетика" при изучении дисциплин "Безопасность жизнедеятельности" и в качестве учебного пособия квалификационной и профессиональной переподготовки РАО "ЕЭС России" / Общ. ред. В. Я. Путилов. – М. : Изд-во МЭИ, 2003. – 716 с. – ISBN 5-7046-1032-3.;

27. Экономика энергетики : учебное пособие для вузов по специальностям "Промышленная теплоэнергетика", "Энергетика теплотехнологий", "Энергообеспечение предприятий" направления "Теплоэнергетика" / Н. Д. Рогалев, А. Г. Зубкова, И. В. Мастерова, [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 300 с. – ISBN 978-5-383-00324-4.;

28. Электрическая часть станций и подстанций : Учебник для вузов по специальности "Электрические станции" / Ред. А. А. Васильев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 576 с. – ISBN 5-283-01020-1.;

29. Электрические системы. Электрические сети : Учебник для вузов по направлению " Энергетика и энергомашиностроение" / В. А. Веников, А. А. Глазунов, Л. А. Жуков, и др. ; Ред. В. А. Строев. – 2-е изд.,перераб.и доп. – М. : Высшая школа, 1998. – 511 с. – ISBN 5-06-001031-7 : 30.80.;

30. Электротехнический справочник: В 4 т. Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии / и др. ; Ред. В. Г. Герасимов ; Гл. ред. И. Н. Орлов. – 8-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2002. – 964 с. – ISBN 5-7046-0750-0..

б) литература ЭБС и БД:

1. Терехов Г. П.,Михеев В. П.,Левкович Б. Е.- "Учебно-методические пособие по применению лабораторного стенда «Электромеханика» для практического изучения электрических машин и электроприводов", Издательство: "НИЯУ МИФИ", Москва, 2021 - (120 с.)
https://e.lanbook.com/book/284432.

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложение Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложение Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

6.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении З.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
1	ДОП актуализирована и утверждена в соответствии с Приказом МЭИ от 28 декабря 2021г. № 902 «О положении «О разработке и реализации дополнительных образовательных программ в ФБГО ВО «НИУ «МЭИ»	14.02.2022
2	Программа актуализирована и утверждена в соответствии с информационным письмом И-57 от 15.11.2022 г.	12.12.2022

Руководитель образовательной программы

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ
Владелец: Путилова И.В.
Идентификатор: R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В. Путилова