

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ключков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 16.04.2025 11:36:18
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538a7401

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета
протокол № 3
от " 21 " ноября 2024 г.

ПРОГРАММА
профессиональной переподготовки

«Интеллектуальные системы в энергетике»



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
(ТИУ)

УЧЁНЫЙ СОВЕТ

Выписка из протокола заседания Учёного совета
от 21 ноября 2024 года, № 03

ПРИСУТСТВОВАЛИ: 47 членов Учёного совета из 54.

СЛУШАЛИ: проректора по образовательной деятельности Абдразакова Раиса Ильясовича по вопросу «Об утверждении дополнительных профессиональных программ / программ профессиональной переподготовки:

1. Программа повышения квалификации «Организация и содержание контроля качества при производстве и эксплуатации строительных материалов, изделий и конструкций»;
2. Программа профессиональной переподготовки «Интеллектуальные системы в энергетике»;
3. Программа профессиональной переподготовки «Промышленный дизайнер».

РЕШИЛИ: утвердить дополнительные профессиональные программы / программы профессиональной переподготовки:

1. Программа повышения квалификации «Организация и содержание контроля качества при производстве и эксплуатации строительных материалов, изделий и конструкций»;
2. Программа профессиональной переподготовки «Интеллектуальные системы в энергетике»;
3. Программа профессиональной переподготовки «Промышленный дизайнер».

ГОЛОСОВАЛИ: «за» - 47, «против» - нет, «воздержался» - нет.

РЕШЕНИЕ ПРИНЯТО: единогласно.

Председатель,
и.о. ректора

Секретарь,
Ученый секретарь университета

Ю. С. Ключков

А. В. Пестова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель программы: подготовка инженеров будущего, ориентированных и способных на командную проектную работу над задачами фронта технологической повестки энергетического сектора.

1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности и /или присваиваемой квалификации

а) область профессиональной деятельности

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники);

б) объекты профессиональной деятельности:

- электроэнергетические системы;
- электротехнические комплексы;
- автоматизированные системы обработки информации;
- программы, программные системы и комплексы.

в) виды профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)

20.005 Проектирование интеллектуальных систем управления в электроэнергетике

20.042 Техническое диагностирование оборудования электрических сетей

г) выпускник, освоивший программу профессиональной переподготовки, готов решать следующие профессиональные задачи в соответствии с новым видами деятельности, на которые ориентирована программа:

- оценка технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей;
- организация работы малых коллективов и групп исполнителей в процессе решения конкретных профессиональных задач;
- организация работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;
- разработка программ для сбора, систематизации, анализа и преобразования промысловых данных с применением технологий BigData;
- разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем.

1.3 Программа разработана:

На основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника с изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г. (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от "28" февраля 2018 г. N 147)

- профессионального стандарта 20.005 Работник по проектированию интеллектуальных систем управления в электроэнергетике (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.08.2023 № 667н)

ОТФ А - Разработка проекта ИСУ в электроэнергетике

ОТФ В - Разработка рабочей документации ИСУ в электроэнергетике;

- Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих (ЕКСД 2018.Редакция от 09.04.2018г., в т.ч. с изменениями вступившими в силу 01.07.2018).

С использованием профессионального стандарта 20.042 Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.01.2024 г. №8н)

ОТФ Е - Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей

ОТФ F - Экспертное сопровождение деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей.

Программа ориентирована на 6 уровень квалификации.

1.4 Планируемые результаты обучения

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД- 20.005 Проектирование интеллектуальных систем управления в электроэнергетики	
ПК-1	Способность анализировать исходные данные для проектирования ИСУ объектами электроэнергетики
ПК-2	Способность разрабатывать основные технические решения и технико-экономическое обоснование создания ИСУ объектами электроэнергетики
ПК-3	Способность разрабатывать электронную, текстовую и графическую части эскизного и технического проектов ИСУ объектами электроэнергетики
ВД- 20.042 Техническое диагностирование оборудования электрических сетей	
ПК-4	Способность выполнять регламентные работы по техническому диагностированию оборудования электрических сетей и энергетического оборудования методами испытаний и измерений
ПК-5	Способность планировать и осуществлять деятельность по техническому диагностированию оборудования электрических сетей и энергетического оборудования методами испытаний и измерений
ПК-6	Способность к обобщению и анализу информации по результатам испытаний и измерений параметров оборудования электрических сетей
ПК-7	Способность сопровождать деятельность по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений

1.5 Характеристика квалификации образовательной программы

1.5.1 Соответствие характеристик образовательной программы и профессионального стандарта «Работник по проектированию интеллектуальных систем управления в электроэнергетике». Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.08.2023 № 667н Об утверждении профессионального стандарта

Наименование профессионального стандарта с реквизитами	Индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины слушатели должны		
			знать	уметь	владеть
ОТФ код ТФ А - Разработка проекта ИСУ в электроэнергетике	ВД- 20.005 Проектирование интеллектуальных систем управления в электроэнергетике				
ТФ А/01.6 Анализ исходных данных для проектирования ИСУ объектами электроэнергетики	ПК-1	Способность анализировать исходные данные для проектирования ИСУ объектами электроэнергетики	- Состав исходных данных для разработки проектной документации и технических требований для проектирования ИСУ - Требования нормативных правовых актов и локальных нормативных актов к структуре и содержанию исходных данных - Нормативно-техническая документация и локальные нормативные акты, регулирующие состав и содержание проектной документации - Процедуры оформления замечаний к исходным данным - Архитектуры ИСУ в электроэнергетике - Передовые технические	- Определять необходимый объем исходных данных для проектирования - Оформлять замечания по результатам оценки исходных данных - Оформлять запросы на недостающую исходную информацию - Анализировать известные случаи применения ИСУ объектами электроэнергетики для аналогичных объектов - Определять необходимые данные и информацию для формирования отчета по результатам обследования и анализа объекта управления	- Сбор, обработка и анализ исходных данных, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах - Оценка исходных данных для разработки проектной документации и технических требований на полноту представленной информации - Выявление возможных несоответствий и противоречий в исходных данных на предмет несоответствия техническим стандартам и локальным нормативным актам - Запрос недостающих исходных данных, требуемых для проектирования

			решения и технологии, используемые в проектах ИСУ - Состав и структура программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики - Функциональное назначение уровней программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики - Требования к информационной безопасности функционирования ИСУ - Требования к системам связи и сети передачи данных между элементами ИСУ объектами электроэнергетики - Основные требования к форматам потоков данных, видам информации и правилам описания элементов энергообъекта - Особенности проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами в соответствии с требованиями отраслевых стандартов, описывающих форматы потоков данных, виды информации и правила описания элементов энергообъекта		- Оформление отчета о результатах оценки исходных данных для проектирования
--	--	--	--	--	--

ТФ А/02.6 Разработка основных технических решений и технико-экономического обоснования создания ИСУ объектами электроэнергетики	ПК-2	Способность разрабатывать основные технические решения и технико-экономическое обоснование создания ИСУ объектами электроэнергетики	- Порядок и принципы разработки мероприятий по формированию обоснованного предложения о целесообразности создания ИСУ и выработки исходных технических требований к системе - Правила разработки и оформления требований к ИСУ - Порядок подготовки и форма технико-экономического обоснования проектирования ИСУ - Порядок и методы проведения технико-экономических расчетов, необходимых для ИСУ - Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок - Требования к электронным моделям объекта проектирования и системе построения модели распределения логических	- Определять оптимальную архитектуру ИСУ - Оценивать экономическую эффективность капитальных вложений и снижение эксплуатационных и ремонтных затрат за счет применения технологий ИСУ - Производить распределение устройств информационно-технологических систем в соответствии с архитектурой ИСУ - Определять общие требования к ИСУ и функции ИСУ - Разрабатывать технико-экономическое обоснование реализации проекта ИСУ - Применять программные средства автоматизированного проектирования для создания цифровой модели ИСУ, принципиальной схемы объекта проектирования и распределения логических узлов функций вторичных подсистем по присоединениям - Определять необходимость проведения	- Разработка основных технических решений проекта ИСУ - Анализ первичного оборудования элементов системы, являющегося источниками и (или) приемниками цифровых данных - Разработка информационной модели первичного оборудования - Анализ вторичных систем, обеспечивающих сопряжение аналоговых интерфейсов первичного оборудования с цифровыми системами - Разработка информационной модели интеллектуального электронного устройства и его функций - Распределение устройств информационно-технологических систем на объекте проектирования с отражением требуемого состава логических узлов - Разработка информационной модели коммуникаций - Разработка функциональной схемы локально-вычислительной сети ИСУ - Подготовка технико-экономического
---	-------------	--	---	---	--

			узлов функций вторичных подсистем по присоединениям	предпроектных научно-исследовательских работ	обоснования проекта ИСУ - Согласование с заказчиком основных технических решений проекта ИСУ
ТФ А/03.6 Разработка электронной, текстовой и графической частей эскизного и технического проектов ИСУ объектами электроэнергетики	ПК-3	Способность разрабатывать электронную, текстовую и графическую части эскизного и технического проектов ИСУ объектами электроэнергетики	- Правила выполнения и структура документации эскизного и технического проектов ИСУ - Порядок разработки проектно-сметной документации на ИСУ - Методы и технология проектирования ИСУ в специализированных программных средствах - Правила и порядок подготовки исходных данных для разработки проектной документации АСУ ТП - Правила разработки и оформления требований к ИСУ - Порядок подготовки и форма технико-экономического обоснования проектирования ИСУ - Порядок и методы проведения технико-экономических расчетов, необходимых для ИСУ - Правила оформления заявки на разработку ИСУ (тактико-технического задания) - Порядок подготовки и	- Оценивать полноту исходных данных для подготовки проектной документации ИСУ - Выбирать алгоритмы и способы работы в системах автоматизированного проектирования (далее - САПР) и программном обеспечении для выполнения графических и текстовых разделов проекта ИСУ - Определять предварительные решения по выбранному варианту ИСУ и отдельным видам обеспечений - Описывать объекты проектирования в рамках единого электронного проекта - Формализовать состав информации, структуры хранения информации, методы обращения с информацией - Разрабатывать файлы электронного проекта - Использовать язык конфигурирования ИСУ для описания информационной модели	- Определение объема и типологии разрабатываемой проектной документации на основе результатов анализа исходных данных - Формирование предварительных и основных проектных решений ИСУ - Разработка документации эскизного проекта ИСУ - Разработка проектно-сметной документации на ИСУ - Создание графических документов, текстовых документов, включая необходимые расчеты, на основании исходных данных, проектной документации в соответствии с требованиями к ее структуре и содержанию, в том числе с использованием информационной модели - Разработка таблиц используемых сигналов, функциональных схем взаимодействия устройств релейной защиты и

			форма отчета по результатам обследования и анализа объекта управления - Архитектуры ИСУ в электроэнергетике - Основы языка конфигурирования ИСУ - Передовые технические решения и технологии, используемые в проектах ИСУ - Основные требования к форматам потоков данных, видам информации и правилам описания элементов энергообъекта - Требования к цифровым моделям объекта проектирования и системе построения модели распределения логических узлов функций вторичных подсистем по присоединениям	устройства - Определять связь между данными и типами данных с использованием языка конфигурирования ИСУ - Разрабатывать блоки управления сообщениями общего объектно-ориентированного события - Конфигурирование сообщений общего объектно-ориентированного события - Разрабатывать файлы описания конфигурации ИСУ	автоматики (далее - РЗА) и АСУ ТП - Создание управляющих блоков логических узлов - Разработка модели управления ИЭУ - Разработка электронного файла спецификации - Разработка электронного файла описания устройств - Разработка модели интеллектуальных электронных устройств - Разработка программного модуля задания исходных данных с поддержкой формата общей информационной модели - Разработка методик синтеза микроэнергосистем - Разработка программного модуля расчета установившегося режима микроэнергосистем - Разработка алгоритмов синтеза микроэнергосистем
--	--	--	--	---	--

1.5.2 Соответствие характеристик образовательной программы и профессионального стандарта «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений». Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.01.2024 г. №8н Об утверждении профессионального стандарта

Наименование профессионального стандарта с реквизитами	Индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины слушатели должны		
			знать	уметь	владеть
ОТФ код ТФ Е - Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей	ВД- 20.042 Техническое диагностирование оборудования электрических сетей				
ТФ Е/01.6 Выполнение регламентных работ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений	ПК-4	Способность выполнять регламентные работы по техническому диагностированию оборудования электрических сетей и энергетического оборудования методами испытаний и измерений	- Возможности использования контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры - Конструктивные и технические особенности, устройство и технические характеристики применяемых средств измерений и испытательного оборудования - Методики проведения испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей и энергетического оборудования - Назначение и принципиальное	- Вести техническую и отчетную документацию - Планировать работы по испытаниям и измерениям оборудования электрических сетей - Применять справочные материалы в области технического диагностирования оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений - Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами	- Выявление причин отклонения текущих параметров оборудования электрических сетей от нормативных и заданных величин - Контроль текущих режимов, технико-экономических показателей и технических параметров оборудования электрических сетей - Контроль соблюдения требований технологии к техническому диагностированию оборудования электрических сетей, качеству и безопасности выполнения работ - Контроль установки

			устройство электрооборудования и аппаратуры для испытаний и измерений на электростанциях и в электрических сетях - Нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей - Функциональное назначение используемого диагностического оборудования - Основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике	- Самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям - Структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений	дополнительных средств измерений в схемах испытаний - Разработка и внедрение мероприятий по повышению надежности и экономичности работы оборудования электрических сетей - Разработка методик проведения испытаний, исследований и контроля работы оборудования электрических сетей - Разработка режимных карт, подготовка нормативных характеристик, рекомендаций по режимам работы оборудования электрических сетей - Формирование заключений о возможности и целесообразности дальнейшей эксплуатации оборудования электрических сетей, пригодности к эксплуатации отдельных его узлов, деталей, механизмов, технологических систем или необходимости их замены
--	--	--	--	--	---

ТФ Е/02.6 Обоснование планов и программ деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений	ПК-5	Способность планировать и осуществлять деятельность по техническому диагностированию оборудования электрических сетей и энергетического оборудования методами испытаний и измерений	- Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики - Правила подготовки рабочих мест для проведения испытаний и измерений - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в области технического диагностирования оборудования электрических сетей - Правила устройства электроустановок - Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок	- Применять статистические методы обработки результатов испытаний и измерений - Обосновывать технические решения и готовить по ним заключения - Систематизировать и анализировать диагностическую информацию	- Подготовка предложений о мероприятиях по дефектному оборудованию электрических сетей, находящемуся на контроле - Подготовка предложений о мероприятиях по повышению надежности работы оборудования электрических сетей - Подготовка предложений по формированию графиков профилактических осмотров - Разработка по результатам диагностических мероприятий мер по повышению надежности работы оборудования электрических сетей, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности
ОТФ код ТФ F - Экспертное сопровождение деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей	ВД- 20.042 Техническое диагностирование оборудования электрических сетей				
ТФ F/01.6 Обобщение и анализ информации по	ПК-6	Способность к обобщению и анализу информации по	- Схемы первичных соединений и расположение	- Оценивать соответствие результатов испытаний и измерения параметров	- Анализ и учет замечаний по результатам проверок инспектирующих и

результатам испытаний и измерений параметров оборудования электрических сетей		результатам испытаний и измерений параметров оборудования электрических сетей	оборудования в распределительных устройствах - Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных линий, допустимые перегрузки по току и температурам воздушных линий - Устройство и основные технические характеристики оборудования электрических сетей - Методы математического анализа и моделирования - Методы теоретического и экспериментального исследования - Технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования электрических сетей	объектов контроля требованиям нормативных правовых актов, локальных нормативных актов и технической документации - Формировать аналитические, методические документы и составлять запросы, письма, пояснительные записки, обосновывающие материалы	надзорных организаций, обследований, заключений проектных институтов, независимых экспертов по оборудованию электрических сетей - Анализ и учет результатов работы комиссий по расследованию аварий или нарушений работы оборудования электрических сетей - Анализ причин аварий и повреждений оборудования, связанных с электрическими и тепловыми пробоями или ослаблением изоляции - Обработка, анализ результатов и подготовка заключений о техническом состоянии оборудования электрических сетей по результатам диагностирования - Свод и анализ данных о выявленных нарушениях в работе оборудования электрических сетей по результатам диагностирования - Экспертиза предложений и формирование проектов планов диагностирования оборудования электрических сетей
---	--	---	--	---	--

ТФ F/02.6 Организационное сопровождение деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений	ПК-7	Способность сопровождать деятельность по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений	- Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики - Правила подготовки рабочих мест для проведения испытаний и измерений - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в области технического диагностирования оборудования электрических сетей - Правила устройства электроустановок - Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок	- Применять статистические методы обработки результатов испытаний и измерений - Обосновывать технические решения и готовить по ним заключения - Систематизировать и анализировать диагностическую информацию	- Подготовка предложений о мероприятиях по дефектному оборудованию электрических сетей, находящемуся на контроле - Подготовка предложений о мероприятиях по повышению надежности работы оборудования электрических сетей - Подготовка предложений по формированию графиков профилактических осмотров - Разработка по результатам диагностических мероприятий мер по повышению надежности работы оборудования электрических сетей, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности
---	-------------	---	---	--	---

1.6 Соответствие характеристик квалификации образовательной программы и профессиональных стандартов

1.7 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение: лица, имеющие высшее образование; лица, получающие высшее образование.

1.8 Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе 326 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы слушателя.

1.9 Форма обучения: очная

1.10 Выдаваемый документ: диплом о профессиональной переподготовке установленного образца (диплом о профессиональной переподготовке, дающий право на ведение профессиональной деятельности по управлению проектами в энергетической отрасли).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей), разделов (тем)	Всего часов	Практическое занятие	СРС	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (код)
1	Управление проектами	96	96	-	оценка работы над проектом	экзамен (Отчет по выполненной работе. Защита презентации.)	ПК-1, ПК-4
1.1	Техническое диагностирование энергетического оборудования методами испытаний и измерений. Нормативно-правовая база по испытаниям и измерениям в части объекта исследования. Подготовка проектной документации при реализации проекта. Техническое задание. Бизнес-план. Целеполагание и планирование времени и ресурсов. Базовые плановые документы проекта. Сметы и схемы. Анализ внешней и внутренней среды и конкурентоспособность проекта. Оценка затрат. Определение бюджета. Контроль затрат. Оценка рисков.	32	32	-			
1.2	Принципы работы с технической документацией по диагностированию энергетического оборудования методами испытаний и измерений. Работа с технической документацией с использованием современных информационных технологий и средств автоматизированного проектирования. Мониторинг проекта. Компьютерные технологии в управлении проектами. Наиболее распространенные системы управления проектами: YouGile, Trello, Yandex Tracker.	32	32	-			
1.3	Контроль и регулирование проектов по диагностированию энергетического оборудования. Формирование презентации. Задание сроков реализации и ограничений. Планирование ресурсов. Управление затратами проекта. Ведение проекта. Завершение проекта. Защита проекта. Навыки публичного выступления и защита проекта. Жизненный цикл проекта. Рефлексия. Подведение итогов, анализ выполненной работы.	32	32	-			
2	Разработка проектов	64	64	-	оценка работы над проектом	зачет (защита презентации)	ПК-2, ПК-5
2.1	Технологии диагностики энергетического оборудования (Изучение технологий, в том числе инновационных, существующих на мировом энергетическом рынке,	16	16	-			

	позволяющих осуществлять различные виды контроля энергетического оборудования. Анализ их преимуществ и недостатков, условий применения, технологические ограничения). Научные исследования в области решаемой задачи (Анализ фронтальных международных научных исследований в области решаемой задачи. Выявление перспективных работ, на основе которых могут возникнуть новые, эффективные технологии, позволяющие осуществлять предиктивную, предписательную и диагностическую аналитику для энергетического оборудования)						
2.2	Направления развития собственного технического решения в области диагностики энергетического оборудования (На основе ранее проделанной работы определение направления развития собственного технического решения (технологии, прототипа, IT-продукта). Сопровождение (консультирование) команды в процессе формирования технического решения)	16	16	-			
2.3	Определение ключевых блоков работы при разработке собственного решения (Инженерные расчёты, конструкторская документация, разработка ПО. Консультирование команд при выполнении определённой ранее работы). Технико-экономическое обоснование эффективности разработанного решения (Технико-экономическое обоснование эффективности внедрение разработанного решения для типового (нетипового) энергетического оборудования. Сравнительный анализ разработанной технологии (IT-продукта) с ранее изученными существующими технологиями, определение преимуществ и недостатков, выявление наиболее подходящих условий внедрения разработки, определение технических ограничений)	32	32	-			
3	Анализ больших данных в энергетическом секторе	32	32	-	решение задач определенного типа	экзамен (разработка программного продукта по	ПК-3, ПК-7
3.1	Большие данные (Big Data) в энергетическом секторе (Основные понятия, структурированные данные, неструктурированные данные, типовые алгоритмы работы	4	4	-			

	с данными. Типы и виды данных в энергетическом секторе. Особенности протекания физических процессов и качество данных)					анализу данных исследуемого объекта)	
3.2	Исследовательский анализ данных (EDA) (Получение данных. Предварительная обработка данных. Описательная статистика. Визуализация данных. Интерпретация данных)	8	8	-			
3.3	Data Mining: решение задач классификации, кластеризации (Вспомогательная (искусственная) классификация. Естественная классификация. Задачи бинарной и многомерной классификации. Методы классификации: деревья решений, байесовская (наивная), использование ИНС, метод опорных векторов, статистические методы, метод ближайшего соседа, CBR-метод, использование генетических алгоритмов. Задачи кластеризации. Применение кластерного анализа)	8	8	-			
3.4	Визуализация данных: графики, диаграммы (Инструменты визуализации данных библиотеки машинного обучения на языке Python)	4	4	-			
3.5	Базы данных. СУБД. SQL (Система управления базами данных. SQL-запросы. Основные понятия, структура, алгоритмы работы. Хранение данных и обработка запросов. Структура и организация данных. Работа с данными в современных СУБД. Обработка данных. Использование инструментов машинного обучения для создания прогнозных моделей или предиктивной аналитики функционирования энергетических комплексов и систем. Создание предписательной аналитики (выявления потенциальных проблемных точек) для энергетических объектов. Создание диагностической аналитики (выявление причин отклонений от нормальной работы) для энергетических объектов)	8	8	-			
4	Концептуальные основы энергообеспечения месторождений нефти и газа	32	32	-	решение задач определенного типа	зачет (защита решения задач)	ПК-6
4.1	Жизненный цикл месторождений и энергообеспечение технологических процессов (Основные понятия,	8	8	-			

	особенности технологических процессов, источники энергии для месторождений, типовые технические решения, перемещение центров энергетических нагрузок в процессе эксплуатации месторождений)						
4.2	Концептуальное проектирование систем энергообеспечения месторождений нефти и газа (Критическая оценка типовых проектных решений. Выбор энергетического оборудования и технологической схемы энергообеспечения объектов. Расчет и выбор эффективных решений в условиях технических и экономических ограничений)	8	8	-			
4.3	Эксплуатация систем энергообеспечения месторождений нефти и газа (Особенности эксплуатации систем энергообеспечения в условиях Крайнего Севера на различных стадиях жизненного цикла. Анализ влияния предпроектных решений на эксплуатацию энергетических объектов. ВИЭ и накопители в условиях Крайнего Севера)	8	8	-			
4.4	Обзор специализированного программного обеспечения (Использование специализированного программного обеспечения в инженерных расчетах. Моделирование режимов работы энергетических комплексов и систем)	8	8	-			
	Дисциплины по выбору	96	96/64	0/32			
	<i>Для лиц, получающих высшее образование</i>	96	96	-			
5	<i>Моделирование энергетических объектов</i>	64	64	-			
5.1	Моделирование электротехнических процессов (Основные понятия, типовые технические решения. Электротехнические процессы в различных материалах и средах. Электромагнитные и электростатические поля. Электромагнитная совместимость. Создание моделей электротехнических объектов)	16	16	-	решение задач определенного типа	экзамен (моделирование исследуемого объекта)	ПК-6
5.2	Визуализация данных в специализированном программном обеспечении (Создание энергетических объектов с специализированном ПО)	16	16	-			
5.3	Верификация моделей (Основные понятия. Адекватность и корректность модели. Верификация модели. Применимость модели. Технические ограничения. Синтетические данные)	16	16	-			

	Моделирование электротехнических комплексов и систем в специализированном ПО (Понятие избыточности модели. Ограничения и применимость математических моделей. Упрощение модели. Визуализация результатов моделирования)	16	16	-			
6	<i>Экономика проекта</i>	32	32	-	решение задач определенного типа	экзамен (защита бизнес- плана проекта)	ПК-2, ПК-4
6.1	Идея проекта и продукта, бизнес-модели высокотехнологичных проектов, дорожная карта проекта, горизонт планирования. (Основные понятия. Типовые решения бизнес-моделей высокотехнологичных производств и продуктов. Составление дорожных карт проекта, горизонты планирования)	8	8	-			
6.2	Понятие окупаемости проекта, окупаемости клиента, сервисы и обзор специализированного программного обеспечения (Показатели эффективности инвестиционных проектов в НИОКР. Окупаемость проекта и окупаемость клиента. Сервисы и специализированное программное обеспечение для экономических расчетов)	8	8	-			
6.3	Показатели эффективности проекта и работа с рисками (Жизненный цикл стартапа. Риски инвестиционных проектов (долина смерти) в НИОКР. Управление рисками в высокотехнологичных отраслях)	8	8	-			
6.4	Обзор бизнес-кейсов в высокотехнологических отраслях (Существующие примеры успешных стартапов и инвестиционных проектов в НИОКР. Опыт внедрения НИОКР и жизненный путь от идеи до бизнеса)	8	8	-			
	<i>Для лиц, имеющих высшее образование</i>	96	64	32			
7	<i>Деловая коммуникация и универсальные навыки</i>	96	64	32	оценка работы над проектом	зачет (защита презентации)	ПК-5
7.1	Понятие коммуникации. Типы и виды коммуникаций. Специфика и основные задачи деловой коммуникации. Предметно-целевое содержание деловой коммуникации, соблюдение формально-ролевых принципов взаимодействия. Коммуникативная компетентность. Коммуникативные роли (модели поведения) в процессе деловой коммуникации.	20	16	4			

7.2	Специфика, возможности и ограничения письменной деловой коммуникации. Внутренние и внешние письменные коммуникации. Электронная коммуникация: сущность, особенности и функции. Составление распорядительных документов. Составление организационных документов. Деловые письма: основные виды и правила оформления; языковое своеобразие и речевой этикет. Языковые особенности научного текста. Типы научных текстов. Правила написания научной статьи. Этапы работы над научной статьёй. Композиция научной статьи. Анализ композиционных языковых особенностей технических статей.	32	16	16			
7.3	Коммуникативный кодекс делового человека. Речевой этикет в устном общении. Особенности публичной речи. Типология публичных выступлений. Этапы работы над публичным выступлением. Коммуникативные качества речи в публичном выступлении. Диалог как один из основных видов устной речи Типы собеседников. Техника взаимодействия на собеседников Полемиические виды деловой коммуникации Культура ведения дискуссии: цели, структура, роль ведущего, виды вопросов и ответов, приемы активизации. Риторический аспект аргументации.	20	16	4			
7.4	Типологии языковых норм: орфоэпические, словообразовательные, лексические, грамматические, морфологические, синтаксические. Представление об орфографических и пунктуационных нормах.	12	8	4			
7.5	Оратор и аудитория. Техника ораторской речи. Постановка вопросов и ответов. Практика аргументации. Риторический аспект аргументации. Содержание спора. Полемиические приемы.	12	8	4			
	Итоговая аттестация: Итоговый проект	6	6	-			
ИТОГО		326	326 / 294	0 / 32			

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1. Для оценки качества освоения данной программы применяется текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Текущий контроль проводится преподавателем для оценки знаний и умений при проведении практических занятий и самостоятельных работ.

Для оценки освоения дисциплин/модулей проводится промежуточная аттестация. Формой промежуточной аттестации являются экзамен/зачет, проводимый в форме тестирования/решения задач определенного типа/решения кейса/защиты презентации.

3.2. Для оценки качества освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы создан фонд оценочных средств (ФОС), в который входят контрольно-измерительные материалы (КИМ), контрольно-оценочные средства (КОС).

3.3. Паспорт фонда оценочных средств.

№ п/п	Контролируемые дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Управление проектами	ПК-1, ПК-4	Оценка работы над проектом, экзамен (отчет по выполненной работе. Защита презентации)
2	Разработка проектов	ПК-2, ПК-5	Оценка работы над проектом, зачёт (защита презентации)
3	Анализ больших данных в энергетическом секторе	ПК-3, ПК-7	Решение задач определенного типа, экзамен (разработка программного продукта по анализу данных исследуемого объекта)
4	Концептуальные основы энергообеспечения месторождений нефти и газа	ПК-6	Решение задач определенного типа, зачёт (защита решения задач)
5	Моделирование энергетических объектов	ПК-6	Решение задач определенного типа, экзамен (моделирование исследуемого объекта)
6	Экономика проекта	ПК-2, ПК-4	Решение задач определенного типа, экзамен (защита бизнес-плана проекта)
7	Деловая коммуникация и универсальные навыки	ПК-5	Оценка работы над проектом, зачёт (защита презентации)

3.4 Программа итоговой аттестации (Приложение 1)

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория, компьютерный класс	Практические занятия	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в интернет. Мультимедиа комплекс в составе: проектор, экран, звуковое оборудование (гарнитура, колонки). Microsoft Windows (Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022), Microsoft Office Professional Plus (Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022), Microsoft Project стандартный. Вход на сайт ТИУ в Эдукон 2 (Свидетельство о гос. регистрации программ для ЭВМ №2019618852)

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение: карта методического обеспечения учебной и учебно-методической литературой (Приложение 2)

4.3 Кадровые условия (Приложение 3)

Составитель программы:
заведующий кафедрой электроэнергетики



Г.А. Хмара