



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

 Э.Ю. Абдуллазянов



«»



2022 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(программа профессиональной переподготовки)**

Прикладная информатика в энергетических системах

(наименование программы)

дополнительное профессиональное образование

(подвид дополнительного образования)

Казань 2022 г.

Дополнительную профессиональную программу (программу профессиональной переподготовки) разработали:

Руководитель программы «Прикладная информатика в энергетических системах», директор института электроэнергетики и электроники, кандидат технических наук

Р.В. Ахметова

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) рассмотрена и одобрена на заседании рабочей группы проекта «Цифровая кафедра»:

Руководитель проекта «Цифровая кафедра», доцент кафедры ИИУС, к.э.н., доцент

Г.Р. Сибаяева

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) рассмотрена на методическом совете Института электроэнергетики и электроники протокол №11 от 05.07.2022.

Согласовано:

Директор института дополнительного профессионального образования, доктор технических наук, профессор

В.К. Ильин

Эксперты:

Рецензирование дополнительной профессиональной программы (программы профессиональной переподготовки) провели:

Сергиенко Андрей Викторович, специалист 2й категории отдела информационных технологий ООО ИЦ «Энергопрогресс».

Исмагилов Руслан Рустамович, начальник отдела информационно-коммуникационных технологий филиала АО «Татэнерго» Казанская ТЭЦ-2.

Курбангалиев Тимур Рафаэльевич, заместитель генерального директора по цифровой трансформации и информационным технологиям ОА «Сетевая компания».

РЕЦЕНЗИЯ

на дополнительную профессиональную программу
(программу профессиональной переподготовки)
«Прикладная информатика в энергетических системах»,
разработанную
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Дополнительная профессиональная программа «Прикладная информатика в энергетических системах» разработана в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Дополнительная профессиональная программа, представленная на рецензию, включает в себя календарный учебный график, учебный-тематический план, рабочие программы и оценочные материалы. Материально-техническое обеспечение учебного процесса полностью соответствует современным требованиям.

Целью программы профессиональной переподготовки «Прикладная информатика в энергетических системах» является формирование дополнительных компетенций в области применения языков программирования и создания алгоритмов и программ для решения профессиональных задач, а также навыков использования и освоения цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

В качестве сильных сторон рецензируемой программы следует отметить актуальность, привлечение для реализации опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя. Дополнительная профессиональная программа «Прикладная информатика в энергетических системах» в полной мере отвечает современному уровню развития информационных технологий в энергетической отрасли.

Рецензент

Специалист 2й категории
отдела информационных
технологий ООО ИЦ
«Энергопрогресс»



Сергиенко А. В.

РЕЦЕНЗИЯ

на дополнительную профессиональную программу
(программу профессиональной переподготовки)
«Прикладная информатика в энергетических системах»,
разработанную
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Дополнительная профессиональная программа «Прикладная информатика в энергетических системах» разработана в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Дополнительная профессиональная программа, представленная на рецензию, включает в себя календарный учебный график, учебный-тематический план, рабочие программы и оценочные материалы. Материально-техническое обеспечение учебного процесса полностью соответствует современным требованиям.

Целью программы профессиональной переподготовки «Прикладная информатика в энергетических системах» является формирование дополнительных компетенций в области применения языков программирования и создания алгоритмов и программ для решения профессиональных задач, а также навыков использования и освоения цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

В качестве сильных сторон рецензируемой программы следует отметить актуальность, привлечение для реализации опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя. Дополнительная профессиональная программа «Прикладная информатика в энергетических системах» в полной мере отвечает современному уровню развития информационных технологий в энергетической отрасли.

Рецензент
Зам. ген. директора
по цифровой трансформации
и информационным технологиям



Т.Р. Курбангалиев

I. Общие положения

1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Прикладная информатика в энергетических системах» (далее - Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499», приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов

национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее - приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 143); федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922, (далее вместе - ФГОС ВО)), а также профессионального стандарта «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2013 г. № 679н.).

2. Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность Энергетическая инфраструктура, проводится в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» (далее - ФГБОУ ВО КГЭУ) в соответствии с учебным планом в очной форме обучения.

3. Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочей программы, оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются ФГБОУ ВО КГЭУ самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта 06.001 «Программист».

4. Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области разработки программного обеспечения и автоматизации предприятий электроэнергетики.

Срок освоения Программы составляет 9 месяцев, 400 академических часов.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее - ОПОП ВО) бакалавриата - в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета - не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса), а также магистратуры, обучающиеся по ОПОП ВО, не отнесенным к ИТ-сфере.

5. Область профессиональной деятельности - связь, информационные и коммуникационные технологии, сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

II. Цель

6. Целью подготовки слушателей обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, отнесенным к ИТ-сфере, по Программе является: формирование дополнительных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, а также навыков использования и освоения цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности и востребованных на рынке труда; приобретение новой квалификации «Программист».

III. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

7. Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте, представлены в таблице 1:

Таблица 1

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Программист»

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	ПК-1 Применяет принципы и основы алгоритмизации	Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	Формализация и алгоритмизация поставленных задач	Разработка и отладка программного кода	Разработка программного обеспечения
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	ПК-2 Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	Разработка и отладка программного кода	Разработка программного обеспечения

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	ПК-3 Программирует и настраивает ПЛК	Разработка процедуры сбора диагностических данных	Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения	Проверка работоспособности рефакторинг кода программного обеспечения	Разработка программного обеспечения
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	организационно-управленческий	ПК-4 Применяет системы моделирования и средства САПР	Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	Формализация и алгоритмизация поставленных задач	Разработка и отладка программного кода	Разработка программного обеспечения

Таблица 2

Характеристика новой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Прикладная информатика в энергетических системах»

Наименование сферы	Код и наименование профессиональной компетенции	Примерный набор инструментов для освоения и применения компетенций	МИНИМАЛЬНЫЙ ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами
Средства программной разработки	ПК-1 Применяет принципы и основы алгоритмизации	Вычислительные алгоритмы, диалоговые, графические, обработки данных, управления объектами/процессами и т.д.	Владеет базовыми принципами и основами алгоритмизации	Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников
Средства программной разработки	ПК-2 Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Python, JavaScript, Java, C#, C и C++, PHP, Kotlin, Go, 1C	не применяет	Применяет языки программирования (в т.ч. скрипты) для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов
Средства программной разработки	ПК-3 Программирует и настраивает ПЛК	CodeSys, FBD, LD, ST, SFC, БПП MLCP ПЛК	Владеет основами языков программирования ПЛК	Читает языки программирования ПЛК. Решает задачи под контролем
Стандарты и методики проектирования электронных систем (ЭС)	ПК-4 Применяет системы моделирования и средства САПР	Simulink, Altium Designer, Компас, Multisim.	По заданию опытного специалиста выполняет простейшие операции	Применяет инструменты САПР. Разрабатывает САД-модели отдельных блоков и узлов под контролем опытного специалиста

IV. Характеристика новых цифровых компетенций, формирующихся в результате освоения программы

8. В ходе освоения Программы Слушателем приобретаются следующие профессиональные компетенции:

- ПК-1 Применяет принципы и основы алгоритмизации;
- ПК-2 Применяет языки программирования для решения профессиональных задач;
- ПК-3 Программирует и настраивает ПЛК;
- ПК-4 Применяет системы моделирования и средства САПР.

V. Планируемые результаты обучения по ДПП ШП

9. Результатами подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий и электроники; приобретение новой квалификации «Программист».

10. В результате освоения Программы слушатель должен:

Знать:

- методы и приемы формализации задач;
- методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;
- методологии разработки программного обеспечения;
- методологии и технологии проектирования и использования баз данных;
- технологии программирования;
- особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;

- компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;
- алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;
- основные виды диагностических данных и способы их представления;
- основы конструирования и моделирования электронных модулей и систем.

Уметь:

- использовать методы и приемы формализации задач;
- использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- применять выбранные языки программирования для написания программного кода;
- использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;
- использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;
- использовать САПР для оформления выходной документации для изготовления электронного узла на каждом этапе процесса проектирования.

Иметь навыки:

- применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;
- создания программного кода в соответствии с техническим заданием.
- работы в САПР для разработки электронных систем и устройств различного функционального назначения.

VI. Организационно-педагогические условия реализации ДПП III

11. Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции,

необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий и электроники; приобретение новой квалификации «Программист».

12. Учебный процесс организуется с применением дистанционных образовательных технологий, инновационных технологий и методик обучения, способных обеспечить получение слушателями знаний, умений и навыков в области – Об связь, информационные и коммуникационные технологии, сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

13. Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами ФГБОУ ВО КГЭУ, допустимо привлечение к образовательному процессу высококвалифицированных специалистов ИТ-сферы и/или дополнительного профессионального образования в части, касающейся профессиональных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, с обязательным участием представителей профильных организаций-работодателей. Возможно привлечение региональных руководителей цифровой трансформации (отраслевых ведомственных и/или корпоративных) к проведению итоговой аттестации, привлечение работников организаций реального сектора экономики субъектов Российской Федерации.

VII. Учебный план ДПП III

14. Объем Программы составляет 400 часов.

15. Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Учебный план программы профессиональной переподготовки «Прикладная информатика в энергетических системах»

Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, час.	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, час.								СРС, час.	Текущий контроль			Промежуточная аттестация		
		Аудиторные занятия, час.				Дистанционные занятия, час.					РК, РГР, Реф.	КР	КП	Зачет	Зачет с оценкой	Экзамен
		всего	из них			всего	из них									
			лекции	лаб. раб.	прак. зан. семинары		лекции.	лаб. раб.	прак. зан. семинары							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 модуль																
Алгоритмизация и программирование	26	16	8	8	-					8						2
Управление ИТ проектами	20	12	4	8	-					6						2
Проектирование и разработка баз данных	38	24	8	16	-					12						2
Итого	84	52	20	32						26						6
2 модуль																
Программирование на Python	50	32	8	24	-					16						2
Объектно-ориентированное программирование на С#	38	24	8	16	-					12						2
Программирование ПЛК	20	12	4	8	-					6						2
Итого	108	68	20	48						34						6
3 модуль																
Цифровые системы сбора и обработки данных	62	40	12	28	-					20						2
САПР в энергетике	62	40	12	28	-					20						2
Практика / Стажировка	36				-					36					✓	
Итого	160	80	24	56						76						4
Итоговая аттестация, ВКР	48									48						
ВСЕГО	400	200								184						16

VIII. Календарный учебный график

16. Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным дням.

Календарный учебный график ДПП ПП «Прикладная информатика в энергетических системах» на 2022-2023 учебный год

Месяц / День недели		Сентябрь				Октябрь					Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май											
	Пн	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29						
	Вт	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30						
	Ср	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31						
	Чт	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1					
	Пт	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2					
	Сб	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3					
	Вс	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4					
№	Неделя / Учебная дисциплина, практика	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
1	Алгоритмизация и программирование		4	4	4	4																																								
2	Управление IT- проектами												4	4	4																															
3	Проектирование и разработка баз данных		4	4	4	4	4	4																																						
4	Программирование на Python									4	4	4	4	4	4	4	4																													
5	Объектно-ориентированное программирование на C#							4	4	4	4	4	4																																	
6	Программирование ПЛК														4	4	4																													
7	Цифровые системы сбора и обработки данных																									4	6	4	6	4	6	6	4													
8	САПР в энергетике																									4	6	4	6	4	6	6	4													
9	Практика / Стажировка																																													
	Итого аудиторных часов		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	8									8	12	8	12	8	12	12	8	0	0											

Пояснения к графику:

05-10 сентября 2022 - входной ассесмент;

12-17 декабря 2022 г. - промежуточный ассесмент;

27 марта - 1 апреля 2023 г - итоговый ассесмент;

03 - 15 апреля 2023 г. - практика/стажировка;

17 апреля - 01 мая 2023 г.- выполнение выпускной квалификационной работы;

02-27 мая 2023 г. - защита выпускной квалификационной работы (итоговая аттестация).

IX. Рабочая программа учебных дисциплин и практик

17. Рабочие программы содержат перечень разделов и тем, а также рассматриваемых в них вопросов с учетом их трудоемкости.

Рабочие программы разрабатывается ФГБОУ ВО КГЭУ с учетом профессионального стандарта 06.001 «Программист».

Наименование дисциплины - **Алгоритмизация и программирование**

Лекций - 8 ч, лабораторных работ -8 ч, сам. раб.- 8 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Основные принципы структурного программирования. Понятие «функция». Структура функций и их типы. Формальные и фактические параметры. Указатели и ссылки. Понятие передачи параметров по ссылке и по значению. Способы передачи в/из функции статических одномерных массивов.	4
2.	Понятие динамической памяти и работа с динамическими массивами. Описание динамических массивов. Структурный подход при работе с одномерными и двумерными динамическими массивами. Особенности работы с указателями в одномерных и двумерных массивах	4
3.	Эффективные методы алгоритмизации. Методы поиска и сортировки в массивах, определение эффективности основных алгоритмов простых и быстрых сортировок. Рекурсивные алгоритмы и функции. Работа с символьными и строковыми данными.	4
4.	Концепция типов данных на C++. Стандартные и пользовательские типы данных. Перечисления. Структуры. Объединения. Перегрузки и шаблоны функций.	4
6.	По всем темам дисциплины. Самостоятельная работа Изучение теоретического материала. Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	8
7	Промежуточная аттестация - экзамен	2

Наименование дисциплины - **Управление IT- проектами**

Лекций -4 ч., практикум-8 ч., сам.раб.-6 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Классификация IT-проектов. Особенности IT-проектов. Сетевое	2

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
	планирование. Календарное планирование. Основные показатели эффективности IT-проекта: чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности.	
2	Организация работ на стадии разработки IT-проекта. Манифест Agile. Scrum. IT-проектный анализ. Понятие риска и неопределенности. Сущность управления рисками. Анализ IT-проектных рисков: качественный и количественный анализ рисков.	2
3	Методики формирования команд. Способы управления коллективом	2
4	Анализ и моделирование бизнес-процессов организации	2
5	Решение задач на сетевое планирование	2
6	Решение задач по планированию стоимости. Разработка бизнес-плана	3
7	Решение кейса по участию в торгах, составлению договора	2
8	Составление календарного графика, планирование работ и ресурсов	3
9	Промежуточная аттестация -экзамен	2

Наименование дисциплины - Проектирование и разработка баз данных

Лекций – 8 ч, лабораторных работ -16 ч, сам. раб - 12 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Тема 1 Введение в базы данных и язык SQL. Информационные системы с базами данных. Классификация СУБД. Модели данных. Модели вычислений. Обзор инструментария PostgreSQL.	1 лек
2.	Тема 2 Проектирование базы данных и создание ее первичной структуры Обзор структуры таблицы. Основные типы данных, используемые при создании столбцов таблицы. Понятия первичного и вторичного ключа. Создание и удаление таблиц. Правила целостности данных. Внешний ключ. Изменение структуры таблиц. Значения по умолчанию и ограничения.	1 лек 2 лаб 2 с.р.
3	Тема 3 Модификация данных в СУБД Добавление строк в таблицу. Изменения строк таблицы Удаление данных из таблицы при помощи команды. Понятие транзакции.	1 лек 2 лаб 2 с.р.
4	Тема 4 Выборка данных Простой запрос. Арифметические выражения в выборке.	1 лек 2 лаб

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
	Фильтрация и сортировка.	2 с.р.
5	Тема 5 Выборка данных из нескольких таблиц. Соединения. Подзапросы. Объединение результирующих множеств. Агрегирование и группировка. Представления.	1 лек 2 лаб 2 с.р.
6	Тема 6 Встроенные функции PostgreSQL Числовые функции. Строковые функции. Функции для работы с датой. Преобразования типов. Функция COALESCE и связанные с ней функции. Операция CASE	1 лек 2 лаб 2 с.р.
7	Тема 7 Программирование на стороне сервера. Создание хранимых процедур и функций. Триггеры.	1 лек 4 лаб 4 с.р.
8	Тема 8 Повышение производительности Индексы. Индексы по нескольким столбцам. Уникальные индексы. Управление планировщиком. Оптимизация запросов.	1 лек 2 лаб
9	Основные темы: Промежуточная аттестация Краткое содержание: Разработка на языке SQL сценария создания базы данных для определенной предметной области.	2

Наименование дисциплины - **Программирование на Python (часть 1)**

Лекций – 4 ч, лабораторных - 12 ч., сам. раб. -8 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1	Обзор возможностей и особенностей языка программирования Python	4
2	Базовые типы данных: обработка чисел. Основы структурного программирования на Python	6
3	Базовые типы данных: списки, кортежи.	6
4	Базовые типы данных: строки, словари, множества	4
5	Файлы. Обработка исключений. Функции в Python	4

Наименование дисциплины - **Программирование на Python (часть 2)**

Лекций – 4 ч, лабораторных - 12 ч., сам. раб. -8 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Основные темы: Работа с библиотеками и пакетами в Python Краткое содержание: Классификация библиотек и пакетов. Способы их подключения. Работа с технической документацией по теме. Примеры разработки программ с использованием библиотек.	12
2.	Основные темы: Автоматическое извлечение и обработка данных средствами Python. Краткое содержание:	12

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
	Использование регулярных выражений. Работа с библиотеками для экстрагирования данных и построения синтаксического дерева.	
3.	Промежуточная аттестация Краткое содержание: Тестирование по темам Работа с библиотеками в Python. Автоматическое извлечение и обработка данных средствами Python.	2

Наименование дисциплины - **Объектно-ориентированное программирование на C#**

Лекций - 8 ч, лабораторных работ - 16 ч., сам. раб -12 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Основные понятия языка программирования C#. .Net - открытая среда разработки. Лексические основы языка C#. Типы данных. Операторы языка C#.	9
2.	Структуры данных и работа с файлами. Списки. Массивы. Строки. Файлы	9
3.	Основы объектно-ориентированного программирования на C#. Принципы ООП. Классы: основные понятия. Методы классов. Полиморфизм. Наследование. «Делегирование-включение»	18
4	Промежуточная аттестация Контрольная работа на проверку знаний, умений и навыков объектно-ориентированного программирования на C#	2

Наименование дисциплины - **Программирование ПЛК**

Лекций - 4 ч, лабораторных - 8 ч., сам. раб -6ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Передача данных в промышленных сетях Основные темы: Передача данных в промышленных сетях. Создание проекта для ПЛК ONI с использованием передачи данных по протоколу Modbus RTU. Использование различных OPC серверов для обмена данными с ПЛК по интерфейсу RS-485 и протоколом Modbus RTU	5
2	SCADA системы Основные темы: Simple-Scada ознакомление с системой изучение порядка работы со скриптами. Интеграция OPC сервера в Scada систему. Интеграция простейшей системы диспетчеризации на уровне ПП ONI.	5
3	Работа с ПЛК. Среда разработки Codesys Основные темы:	8

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
	Программируемый логический контроллер. Типы данных в системах программирования ПЛК. Разработка программ в среде Codesys. Программирование опроса аналоговых датчиков. Создание экрана web визуализации. Программирование опроса по интерфейсу RS-485. Создание проекта SCADA системы на основе данных, полученных с облачных серверов.	
4	Промежуточная аттестация	2

Наименование дисциплины Системы автоматизированного проектирования в энергетике

Лекций – 12 ч, лабораторных - 28 ч., сам. раб -20ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Процесс проектирования: принципы, стандарты, стадии, структура Основные темы: Процесс проектирования: понятия и задачи. Принципы автоматизации проектирования электронных средств и систем. Структура процесса проектирования с применением САПР. Управление процессом проектирования: принципы и законы проектирования. Моделирование и проектные требования. Создание условных графических обозначений элементов в САПР. Разработка в САПР посадочных мест на печатной плате.	20
2.	Техническая документация в проектировании электронных систем в энергетике Основные темы: Техническая документация на объекты проектирования. Электронные модули нулевого уровня. Пассивные и активные компоненты в электронике. Создание электрических схем редактором Schematic САПР Altium Designer. Трассировка печатных плат в САПР Altium Designer.	20
3.	Моделирование в проектировании электронных средств и систем в энергетике Основные темы: Моделирование объектов электронных систем. Математическое моделирование ЭС на микро- и макроуровнях. Модели аналоговых и цифровых устройств. Математический аппарат САПР для проектирования электронных средств. Графовые модели в проектировании электронных средств. Создание схемы электрической принципиальной и ее печатной платы. Формирование выходной документации для проекта электронной системы в САПР Altium Designer.	20

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
4	Промежуточная аттестация	2

Наименование дисциплины **Цифровые системы сбора и обработки данных**

Лекций – 12 ч, лабораторных - 28 ч., сам. раб -20ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1	Применение программируемых логических контроллеров. Основные темы: Функциональная схема ПЛК. Технические характеристики ПЛК. Цифровые (дискретные) входы ПЛК. Аналоговые входы ПЛК. Основные типы датчиков для ПЛК. Выходные устройства ПЛК. Организация диалога с оператором. Запись программы в контроллер. Применение ПЛК для решения прикладных задач.	40
2.	Автоматизированное проектирование и комплексное компьютерное моделирование электрооборудования технических объектов в системе АСОНИКА Основные темы: Анализ и обеспечение тепловых характеристик технических объектов. Анализ типовых конструкций блоков технических объектов на механические воздействия. Анализ типовых конструкций шкафов и стоек электрооборудования на механические воздействия. анализ и обеспечение стойкости произвольных объемных конструкций технических объектов, созданных в системах ProEngineer, SolidWorks и других CAD-системах в форматах IGES и SAT, к механическим воздействиям..	20
3	Промежуточная аттестация	2

Наименование раздела учебного плана **Практика / Стажировка**

№ п/п	Разделы (этапы)практики	Объем, часов
1	Организационный этап: Выдача индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности и выполнению работ. Постановка задачи.	4
2.	Основной этап: Анализ полученного индивидуального задания, рабочего плана проведения практики.(Аналитический этап) Проработка и выполнение индивидуального задания.	26

№ п/п	Разделы (этапы)практики	Объем, часов
	(Практический этап).	
3	Отчетный этап: Оформление отчета по практике Презентация и защита отчета по практике	6

18. Учебно-тематический план Программы определяет тематическое содержание, последовательность разделов и (или) тем и их трудоемкость.

№ п/п	Наименование раздела(модуля)	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		Лекции	Семинары	
1.	Алгоритмизация и программирование	8	8	8
2.	Управление IT- проектами	4	8	6
3.	Проектирование и разработка баз данных	8	16	12
4.	Программирование на Python	8	24	16
5.	Объектно-ориентированное программирование C#	8	16	12
6.	Программирование ПЛК	4	8	6
7.	Системы автоматизированного проектирования в энергетике	12	28	20
8.	Цифровые системы сбора и обработки данных	12	28	20
9.	Практика			36
10.	Итоговая аттестация, ВКР			48

Х. Формы аттестации

19. Слушатели, успешно выполнившие все элементы учебного плана, допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация по Программе проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

20. Лицам, успешно освоившим Программу (в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, или навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности) и прошедшим

итоговую аттестацию в рамках проекта «Цифровые кафедры», выдается документ о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке.

При освоении ДПП ПП параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

21. Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из ФГБОУ ВО КГЭУ, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому ФГБОУ ВО КГЭУ.

XI. Оценочные материалы

22. Контроль знаний, полученных слушателями при освоении разделов (модулей) Программы, осуществляется в следующих формах:

- текущий контроль успеваемости - обеспечивает оценивание хода освоения разделов Программы, проводится в форме кейсовых заданий и тестов;

- промежуточная аттестация - завершает изучение отдельного модуля Программы, проводится в форме экзамена или Зачета с оценкой;

- итоговая аттестация – завершает изучение всей программы.

23. В ходе освоения Программы каждый слушатель выполняет следующие отчетные работы:

Алгоритмизация и программирование

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1.	Основные принципы структурного программирования.	Отчет по лабораторной работе 1	Удовлетворительно – решена задача 1. Хорошо – проведена структуризация алгоритма задач 2, сделано