



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*  
Э.Ю. Абдуллазянов

« 5 » *мая* 2023 г.

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

**Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике**

(наименование программы)

**дополнительное профессиональное образование**

(подвид дополнительного образования)

Казань 2023 г.

Дополнительную профессиональную программу (программу профессиональной переподготовки) разработали:

Руководитель программы «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике»,  
зав. каф. «Атомные и тепловые электрические станции»,  
доктор химических наук, профессор

Н.Д. Чичирова

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

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

Г.Р. Сибеева

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) рассмотрена на методическом совете Института теплоэнергетики протокол № 8 от 24.04.2023.

Согласовано:

Директор института  
дополнительного  
профессионального образования,  
доктор технических наук, профессор

В.К. Ильин

Эксперты:

Рецензирование дополнительной профессиональной программы (программы профессиональной переподготовки) провели:

Нуреева Римма Мазитовна, начальник отдела информационных систем управления АО «ТГК-16».

Зубов Вадим Владимирович, заместитель главного инженера по информационным технологиям, системам автоматизированного управления и метрологии – филиал АО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3».

Давыдов Александр Юрьевич, заместитель главного инженера по информационным технологиям, системам автоматизированного управления и метрологии – филиал АО «ТГК-16» - «Нижекамская ТЭЦ (ПТК-1)».

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на дополнительную профессиональную программу**  
**(программу профессиональной переподготовки)**  
**«Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике»**

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике» разработана в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Стратегической целью дополнительной профессиональной программы (программы профессиональной переподготовки) 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.

Содержание программы профессиональной переподготовки регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника. Включает в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин и практики, календарный учебный график и методические материалы, характеристику квалификации, связанной с новым видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Программист». Материально-техническое обеспечение учебного процесса полностью соответствует современным требованиям.

Программа «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике» направлена на приобретение навыков разработки и создания цифровых решений, цифровых моделей, компьютерных программ и алгоритмов, фрагментов тренажеров-симуляторов для тепловой и атомной энергетике.

Представленная дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) в полной мере соответствует современному уровню развития информационных технологий в отрасли энергетической инфраструктуры.

Начальник отдела информационных систем управления АО «ТЭК-16»

Раб. тел.: +7 (843) 204-75-70



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на дополнительную профессиональную программу**  
**(программу профессиональной переподготовки)**  
**«Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике»**

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике» разработана в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Стратегической целью дополнительной профессиональной программы (программы профессиональной переподготовки) 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.

Содержание программы профессиональной переподготовки регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника. Включает в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин и практики, календарный учебный график и методические материалы, характеристику квалификации, связанной с новым видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Программист». Материально-техническое обеспечение учебного процесса полностью соответствует современным требованиям.

Программа «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике» направлена на приобретение навыков разработки и создания цифровых решений, цифровых моделей, компьютерных программ и алгоритмов, фрагментов тренажеров-симуляторов для тепловой и атомной энергетике.

Представленная дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) в полной мере соответствует современному уровню развития информационных технологий в отрасли энергетической инфраструктуры.

Заместитель главного инженера  
по информационным технологиям,  
системам автоматизированного управления  
и метрологии - филиал АО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3»  
Раб. тел.: 8 (843) 572-04-51



В.В. Зубов

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на дополнительную профессиональную программу**  
**(программу профессиональной переподготовки)**  
**«Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике»**

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике» разработана в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Стратегической целью дополнительной профессиональной программы (программы профессиональной переподготовки) 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.

Содержание программы профессиональной переподготовки регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника. Включает в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин и практики, календарный учебный график и методические материалы, характеристику квалификации, связанной с новым видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Программист». Материально-техническое обеспечение учебного процесса полностью соответствует современным требованиям.

Программа «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике» направлена на приобретение навыков разработки и создания цифровых решений, цифровых моделей, компьютерных программ и алгоритмов, фрагментов тренажеров-симуляторов для тепловой и атомной энергетике.

Представленная дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) в полной мере соответствует современному уровню развития информационных технологий в отрасли энергетической инфраструктуры.

Заместитель главного инженера  
по информационным технологиям  
системам автоматизированного управления  
и метрологии -  
филиал АО «ТГК-16» - «Нижнекамскан» (ОТТК-1)»  
Раб.тел.: 8-(8555) 32-13-32



А.Ю. Давыдов

## **I. Общие положения**

1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике» (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 20 июля 2022 г. № 424н).

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.

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 - Об связь, информационные и коммуникационные технологии.

## **II. Цель**

6. Целью подготовки слушателей обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не 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 в области информационных технологий; 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 по соответствующей должности помощник программиста, представлены в таблице 1:

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

<b>Область профессиональной деятельности</b>	<b>Тип задач профессиональной деятельности</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Трудовые действия</b>	<b>Трудовая функция</b>	<b>Обобщенная трудовая функция</b>	<b>Вид профессиональной деятельности</b>
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	ПК-28 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
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	ПК-137 Применяет системы моделирования и средства САПР	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

**Характеристика новой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике»**

<b>Наименование сферы</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Примерный набор инструментов для освоения и применения компетенций</b>	<b>МИНИМАЛЬНЫЙ ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ</b>	<b>БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ</b>
Средства программной разработки	ПК-28 Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Python, JavaScript, Java, C #, C и C++, PHP, Kotlin, Go, 1C	Способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции  не применяет	Способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами  Применяет языки программирования (в т.ч. скрипты) для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов
Стандарты и методики проектирования электронных систем (ЭС)	ПК-137 Применяет системы моделирования и средства САПР	САПФИР, USDS, CMS, ЛОГОС (Simulink, Altium Designer, OrCAD, QUARTUS II, AutoCAD Inventor, Solid Works, Компас)	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-28 Применяет языки программирования для решения профессиональных задач;
- ПК-137 Применяет системы моделирования и средства САПР.

#### **V. Планируемые результаты обучения по ДПП III**

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

10. В результате освоения Программы слушатель должен:

ПК-28 Применяет языки программирования для решения профессиональных задач.

##### **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.

##### **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.

##### **Иметь навыки:**

- применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;
- создания программного кода в соответствии с техническим заданием.

ПК-137 Применяет системы моделирования и средства САПР.

**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.

**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.

**Иметь навыки:**

- применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;
- создания программного кода в соответствии с техническим заданием.

## **VI. Организационно-педагогические условия реализации ДПП ПП**

11. Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий; 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.

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 ПП

14. Объем Программы составляет 400 часов.

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

### Учебный план ДПП ПП

#### «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике»

Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, час.	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, час.						СРС, час.	Промежуточная аттестация	
		Аудиторные занятия, час.			Дистанционные занятия, час.				Зачет с оценкой	Экзамен
		всего	из них лекции	лаб. раб.	всего	из них лекции.	лаб. раб.			
<b>1 модуль</b>										
1. Алгоритмизация и программирование	24	14	6	8				8		2
2. Управление IT-проектами	18	10	2	8				6		2
3. Проектирование и разработка баз данных	28	20	4	16				6		2
4. Информационная безопасность в энергетике	6	4	-	4				2	✓	
5. Использование информационных технологий для повышения энергоэффективности и управления ресурсами предприятий тепловой и атомной энергетики	6	4	-	4				2	✓	
<b>Итого</b>	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>40</b>				<b>24</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
<b>2 модуль</b>										
6. Программирование на Python	42	32	8	24				8		2
7. Объектно-ориентированное программирование на C#	34	24	8	16				8		2
8. Программирование ПЛК	22	12	4	8				8		2
<b>Итого</b>	<b>98</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>48</b>				<b>24</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
<b>3 модуль</b>										
9. Компьютерные тренажеры-симуляторы тепловой и атомной энергетики	52	40	12	28				10		2
10. Моделирование тепловых процессов и визуальное программирование технологических схем и оборудования тепловой и атомной энергетики	52	40	4	36				10		2
11. Моделирование процессов тепловой и ядерной энергетики в программном комплексе "Логос"	30	18	2	16				10		2
12. Проектный практикум	40	26	-	26	6	-	6	8	✓	
13. Практика /стажировка	36	0						36	✓	
<b>Итого</b>	<b>210</b>	<b>130</b>	<b>18</b>	<b>112</b>				<b>74</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
14. Итоговая аттестация (Демонстрационный экзамен)								<b>10</b>		
<b>ВСЕГО</b>	<b>400</b>	<b>250</b>	<b>58</b>	<b>192</b>				<b>132</b>	<b>0</b>	<b>18</b>

## 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 III «Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике» на 2023-2024 учебный год

Месяц / День недели	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь												
Пн	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	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24						
Вт	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	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25						
Ср	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	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26						
Чт	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	29	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27						
Пт	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	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28					
Сб	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	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29					
Вс	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	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30					
<b>Неделя / Учебная дисциплина, практика</b>	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	41	42	43						
Алгоритмизация и программирование					2	2	2	2	2	2	2	2																																					
Управление IT-проектами					2																	2	2	2	2	2																							
Проектирование и разработка баз данных					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																																		
Информационная безопасность в энергетике																							4																										
Использование информационных технологий для повышения энергоэффективности и управления ресурсами предприятий тепловой и атомной энергетике																												4																					
Программирование на Python				2			2	2	2	2	2	2	2	2	2							2	2	2	2	2																							
Объектно-ориентированное программирование на C#				2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																																		
Программирование ПЛК				2																		2	2	2	2	2																							
Компьютерные тренажеры-симуляторы тепловой и атомной энергетике				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							2	2		2	2	2	2																					
Моделирование тепловых процессов и визуальное программирование технологических схем и оборудования тепловой и атомной энергетике				2	2	4		2		2		2	2	4	2	2						2	2		2	4	4	2																					
Моделирование процессов тепловой и ядерной энергии в программном комплексе "Логос"				2																		2	2		2	4	4	4																					
Проектный практикум				2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2	2		2		2		2		2		2		2												
Практика /стажировка																																																	
Итоговая аттестация (Демонстрационный экзамен)																																																	
<b>Итого аудиторных часов</b>					12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	2	0	2	0	2	0	2	12	12	8	12	8	10	12	8	2	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Пояснения к графику: 01.09.2023 - 23.09.2023 - комплексная оценка (входная); 01.04.2024 - 20.04.2024 - практика/стажировка; 06.05.2024 - 25.05.2024 - комплексная оценка (итоговая); 27.05.2024 - 24.06.2024 - итоговая аттестация

## IX. Рабочая программа учебных дисциплин

17. Рабочая программа содержит перечень дисциплин, а также рассматриваемых в них вопросов с учетом их трудоемкости.

Рабочая программа разрабатывается ФГБОУ ВО КГЭУ с учетом профессионального стандарта 06.001 «Программист».

№ п/п	Наименование и краткое содержание дисциплин и практики учебного плана программы профессиональной переподготовки	Объем, часов
1.	<p><b>Дисциплина «Алгоритмизация и программирование»:</b></p> <p><b>Целью</b> освоения дисциплины является изучение принципов построения алгоритмов и составления программ для решения различных практических задач, в том числе научно-технических.</p> <p><b>Первый раздел</b> дисциплины дает представления об основных понятиях алгоритмизации. Обучающемуся будут даны понятие алгоритма и его свойства, типы алгоритмов, способы описания алгоритмов. Обучающиеся ознакомятся с базовыми алгоритмическими структурами: линейные, разветвляющиеся, циклические. С основными базовыми типами данных и их характеристиками. В данном разделе дисциплины приводятся основы алгебры логики, понятие логические операции и логические функции.</p> <p>В рамках <b>второго раздела</b> дисциплины будут рассмотрены принципы разработки и построения алгоритмов: использование базовых структур, метод последовательной детализации, сборочный метод, а также принципы и подходы к разработке алгоритмов сложной структуры. В данном разделе обучающиеся получают представление о языках и методологии программирования. Блок практических занятий (лабораторный практикум) предусматривает разработку обучающимися линейных алгоритмов и алгоритмов ветвления, циклических алгоритмов, алгоритмов шифрования. Самостоятельная работа обучающегося включает изучение следующих тем и вопросов дисциплины: Разработка алгоритма шифрования и дешифрования определенного текста</p>	26
2.	<p><b>Дисциплина «Управление IT- проектами»:</b></p> <p><b>Цель</b> дисциплины научить обучающегося выстраивать процессы разработки и управления проектами в IT-сфере, освоение методологии проектной деятельности, мотивации команды проекта для эффективного решения бизнес-задач.</p> <p><b>Первый раздел</b> дисциплины дает представления об основных понятиях программного продукта и программного проекта. Будут рассмотрены сущность и характеристики IT-проектов, управление IT-проектами: содержание, особенности, объекты воздействия. Сущность и этапы жизненного цикла проекта.</p> <p><b>Второй раздел</b> дисциплины посвящен вопросам стандартизации основных процессов жизненного цикла создания программных продуктов. Блок практических занятий включает проектирование IT-проекта по различным этапам: «Определение требований», «Проектирование программного продукта (ПП)», «Конструирование ПП», «Тестирование ПП», «Сопровождение ПП».</p>	22

№ п/п	Наименование и краткое содержание дисциплин и практики учебного плана программы профессиональной переподготовки	Объем, часов
	Самостоятельная работа обучающегося включает изучение следующих тем и вопросов дисциплины: Жизненные циклы ИТ-проекта и подходы к его структуризации. Структуризация ИТ-проектов: методы и модели. Оценка временных затрат на разработку программного обеспечения в ИТ-компаниях. Оценка эффективности ИТ-проектов.	
3.	<p><b>Дисциплина «Проектирование и разработка баз данных»:</b></p> <p><b>Целью</b> освоения дисциплины является изучение принципов создания и управления базами данных, ознакомление с сидами баз данных и архитектурой СУБД. Изучение дисциплины позволит сформировать у обучающегося знания о составе и основах функционирования баз данных. Дисциплина состоит из одного раздела, в котором будут рассмотрены основные понятия теории баз данных. Основные понятия баз данных и знаний, информация и данные. Классификация баз данных. Требования к базам данных. Практический блок дисциплины предусматривает создание базы данных и запросов в СУБД SQL.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося включает изучение следующих тем и вопросов дисциплины: Роль и место баз данных в информационных системах, пользователи баз данных. Основные компоненты среды SQL: описание, использование</p>	34
4.	<p><b>Дисциплина «Программирование на Python»:</b></p> <p><b>Целью</b> освоения дисциплины является изучение основ синтаксиса языка Python ветки 3.x для последующего его использования в решении инженерных и научно-практических задач.</p> <p>Дисциплина разбита на 8 модулей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ввод и вывод данных;</li> <li>- условный оператор;</li> <li>- типы данных;</li> <li>- циклы for и while;</li> <li>- строковый тип данных;</li> <li>- списки;</li> <li>- функции;</li> </ul> <p>Дисциплина включает теоретические и практические материалы и задания (лабораторный практикум), в рамках которых обучающиеся изучат основные типы данных, конструкции и принципы структурного программирования на языке Python.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося включает изучение следующих тем и вопросов дисциплины: Целочисленная арифметика, массивы, библиотеки функций, типы данных, списки, кортежи, словари.</p>	42
5.	<p><b>Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование на C#»</b></p> <p>Целью освоения дисциплины является изучение основ объектно-ориентированного программирования на примере языка C#</p> <p>Дисциплина разделена на 4 модуля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение в классы</li> <li>- сборки, манифесты, пространства имен</li> <li>- коллекции, обобщения</li> <li>- введение в запросы LINQ.</li> </ul>	22

№ п/п	Наименование и краткое содержание дисциплин и практики учебного плана программы профессиональной переподготовки	Объем, часов
	<p>Теоретический материал дисциплины позволяет обучающемуся познакомиться с элементами и конструкциями языка: классами, интерфейсам, сборками, манифестами, пространствами имен, коллекциями, обобщениями, делегатами, событиями и др. Дисциплина также включает набор практических задач, тестовых заданий и развивающих кейсов.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося включает изучение следующих тем и вопросов дисциплины: Базовые типы данных, переменные, базовые операторы, функции, массивы, ввод-вывод данных.</p>	
6.	<p><b>Дисциплина «Программирование ПЛК»</b></p> <p><b>Целью</b> освоения дисциплины является изучение основ программирования и настройки ПЛК</p> <p><b>Первый раздел</b> дисциплины дает представления о работе в среде программирования контроллеров на языках стандарта МЭК 61131-3.</p> <p>В рамках <b>второго раздела</b> дисциплины будут рассмотрены принципы программирования на языках FBD и CFC, разработки проектов, отладка прикладных программ в CoDeSys. Указанные вопросы будут рассмотрены во время лабораторного практикума.</p> <p>Самостоятельная работа заключается в изучении основ языков LD и ST.</p>	22
7.	<p><b>Дисциплина «Компьютерные тренажеры-симуляторы тепловой и атомной энергетики»</b></p> <p><b>Целью</b> освоения дисциплины является изучение принципов функционирования и управления современными энергетическими установками тепловой и атомной энергетики (в том числе энергоблоков с газотурбинными и парогазовыми установками, самых передовых российских реакторов ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200). <b>Первый раздел</b> дисциплины предусматривает изучение принципиальных тепловых и технологических схем электростанций, которые составляют основу отечественной тепловой и атомной энергетики. Управление режимом эксплуатации на реальнодействующих энергоустановках осуществляется с помощью мнемосхем электронных блочных и групповых щитов управления. Их функциональная симуляция, а также дополнительно отработка аварийных ситуаций и отказов оборудования возможна с помощью компьютерных тренажеров, имеющихся на кафедре АТЭС. В рамках первого раздела дисциплины, обучающиеся знакомятся с интерфейсом компьютерных тренажеров тепловой и атомной энергетики, их структурой, особенностями и алгоритмами работы органов управления, приборов измерения и контроля параметров работы энергоустановок, средств автоматизации и имеющегося в распоряжении оператора функционала тренажера.</p> <p><b>Второй и третий разделы</b> дисциплины позволят обучающемуся изучить подходы к проведению работ по отработке пусковых (предпусковых) операций, осуществлению поддержания режима работы оборудования соответственно объектов тепловой энергетики (второй раздел) и атомной энергетики (третий раздел) в соответствии с заданной программой (алгоритмом). Задача данных работ - дать обучающемуся представление о принципах функционирования тренажеров-симуляторов, чтобы в последующем упростить понимание основных закономерностей процессов</p>	52

№ п/п	Наименование и краткое содержание дисциплин и практики учебного плана программы профессиональной переподготовки	Объем, часов
	<p>и связей оборудования энергообъектов при проектировании и моделировании отдельных узлов и элементов установок тепловой и атомной энергетики, а также при составлении (написании) компьютерных программ для модулей тренажеров.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося включает изучение следующих тем и вопросов дисциплины: Технологическая структура комбинированных энергоустановок с ПГУ, взаимосвязи основного и вспомогательного оборудования. Технологическая структура двух- и трехконтурных атомных электрических станций.</p>	
8.	<p><b>Дисциплина «Моделирование тепловых процессов и визуальное программирование технологических схем и оборудования тепловой и атомной энергетики»:</b></p> <p><b>Целью</b> освоения дисциплины является изучение принципов и инструментов проектирования и моделирования отдельных элементов оборудования и систем объектов тепловой и атомной энергетики. Изучение дисциплины позволит обучающимся создавать модели с обеспечением их адекватного технологического поведения при различных возможных режимах эксплуатации.</p> <p>В рамках дисциплины, обучающиеся изучат основные инструменты, которые задействованы при разработке полномасштабных тренажеров для объектов тепловой и атомной энергетики. Будут даны представления о подходах к динамическому моделированию, моделированию теплогидравлических процессов, стандартного и типового оборудования, алгоритмической части АСУ ТП. Практический блок дисциплины предусматривает разработку отдельных проектов и моделей элементов оборудования и систем, а также процессов, протекающих в них с помощью программно-технических комплексов на кафедре АТЭС.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося предусматривает серию работ, направленных на создание и настройку проекта, осуществления моделирования технологических схем (фрагментов схем, оборудования или их элементов) энергоустановок атомной и тепловой энергетики в соответствии с выданным заданием в графической оболочке САПР.</p>	52
9.	<p><b>Моделирование процессов тепловой и ядерной энергетики в программном комплексе «Логос»</b></p> <p><b>Целью</b> дисциплины освоения дисциплины является получение обучающимся знаний в области моделирования технологических процессов, оборудования объектов тепловой и ядерной энергетики АЭС и их элементов с использованием программного комплекса «Логос».</p> <p>Содержание дисциплины дает обучающемуся представление о принципах математического моделирования, подходах к созданию и построению компьютерных моделей для решения теплогидравлических задач, задач теплопроводности и теплообмена в технических системах АЭС и ТЭС. В рамках практикума обучающиеся осваивают принцип работы с программным комплексом «Логос», выполняют серию заданий, направленных на проведение моделирование оборудования и/или технологических процессов, протекающих в технических системах ТЭС и АЭС. Обучающиеся получают знания в области моделирования и расчета прочностных и вибрационных характеристик оборудования тепловой и</p>	30

№ п/п	Наименование и краткое содержание дисциплин и практики учебного плана программы профессиональной переподготовки	Объем, часов
	<p>ядерной энергетики, а также численного решения задач статического и динамического упругопластического деформирования и разрушения конструкций и др.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося включает решение серии задач в «Логос Аэро-Гидро», «Логос Прочность» (Объект моделирования задается курирующим преподавателем): Течение жидкости или газа в каналах, Создание объемной модели и построение на ее базе геометрической модели. Настройка геометрических построений. Постпроцессинг – теплопроводность в объектах моделирования. Тепловое излучение. Приложение нагрузки к объекту моделирования. Оценка прочностных характеристик объекта моделирования. Просмотр, обработка и анализ результатов.</p>	
10.	<p><b>Проектный практикум</b></p> <p>Предполагает выдачу на первых аудиторных занятиях в формате установочных занятий, заданий для последующей разработки проектного решения, применимого для условий функционирования и эксплуатации реальнодействующих тепловых и атомных электрических станций, а также других предприятий энергетики, занимающихся производством, реализацией и транспортировкой тепловой и электрической энергии.</p> <p>Проектная деятельность обучающегося предполагает использование программного обеспечения, а также программно-технических комплексов, языков программирования и прочих программных продуктов, используемых и изучаемых в рамках основных дисциплин ДПП.</p> <p>Примерный перечень тем для выполнения и прохождения проектного практикума:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка программного обеспечения для определения оптимальной геометрической формы активной зоны реактора АЭС.</li> <li>2. Разработка программного модуля в С#, обеспечивающего различные виды доступа к весам нейронов искусственной нейронной сети, используемой для прогнозирования пиковых часов коммерческого оператора ОРЭМ.</li> <li>3. Разработка расчётной модели сварного тройника впрыска охлаждающей воды в паропровод острого пара паротурбинной установки с помощью ПО «Логос».</li> <li>4. Разработка расчетной модели распределения энерговыделения в элементе трубной системы тепловыделяющей сборки АЭС.</li> <li>5. Разработка компьютерной модели регенеративной системы подогрева питательной воды паротурбоустановки ТЭС с помощью ПО САПР.</li> <li>6. Разработка алгоритма автоматического управления регулирующим клапаном, установленного в трубопроводе конденсатного тракта для поддержания заданного уровня в баке.</li> </ol> <p>И др.</p>	40
11.	<p><b>Практика / стажировка</b></p> <p>Цель практики / стажировки является: приобретение практических навыков и опыта разработки и создания цифровых решений, цифровых моделей, компьютерных программ и алгоритмов, фрагментов тренажеров-симуляторов для тепловой и атомной энергетики. Закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в области информатики и</p>	36

№ п/п	Наименование и краткое содержание дисциплин и практики учебного плана программы профессиональной переподготовки	Объем, часов
	<p>информационных технологий, с учетом меняющихся условий цифровой трансформации российской экономики.</p> <p>Выполнение индивидуального практического задания для условий и специфики функционирования реального сектора экономики, как этапа выполнения проекта. Программа практики предусматривает самостоятельное изучение тематики и самостоятельное выполнение задание с использованием современных литературных источников, нормативно-правовой и научно-технической документации.</p> <p>Энергетическая инфраструктура объединяет в себе объекты, технические средства и технологии, а также обслуживающий персонал для добычи (производства), переработки, хранения, транспортировки и сбыта топливно-энергетических ресурсов, ресурсов тепловой и электрической энергии, и атомной энергетики, в первую очередь электрической и тепловой энергии. Объектами энергетической инфраструктуры являются все предприятия генерации, электро- и теплосетевые компании, а также предприятия энергосбыта и др. Такие предприятия-базы практики, как АО «ТГК-16», АО «Татэнерго», ПАО «Интер РАО – Электрогенерация», АО «Концерн Росэнергоатом», а также их филиалы – тепловые и атомные электрические станции, являются важнейшим, неотъемлемым звеном критической энергетической инфраструктуры, обеспечивающие выработку (генерацию) и распределение энергии для промышленных и коммунально-бытовых потребителей.</p> <p>Прохождение практики предполагается в IT-отделах, информационно-управляющих, информационно-телекоммуникационных отделах и иных структурных подразделениях объектов тепловой и атомной энергетики, генерирующих компаний и их филиалов – тепловых и атомных электростанций, осуществляющих разработку, эксплуатацию и поддержание нормальных условий функционирования программно-технических комплексов, информационных систем и прочих цифровых продуктов на предприятии. В рамках практики, обучающиеся знакомятся с практическим опытом применения таких цифровых продуктов, информационных систем и программно-технических комплексов для расчета, моделирования технологических процессов и оборудования, организации нормального функционирования основного и вспомогательного оборудования энергообъектов, и управления им. Знания, полученные в рамках практики/стажировки должны способствовать формированию знаний и навыков, необходимых для разработки собственных цифровых продуктов (решений) для объектов тепловой и атомной энергетики.</p>	
12.	<p><b>Итоговая аттестация (Демонстрационный экзамен)</b></p> <p>Итоговая аттестация предполагает защиту проектов, выполняемых обучающимися в течение всего периода реализации ДПП в соответствии с календарным графиком. В ходе демонстрационного экзамена обучающиеся должны продемонстрировать цифровые компетенции, предусмотренные положениями ДПП. Для подтверждения уровня освоения компетенций, в ходе прохождения демонстрационного экзамена, обучающиеся могут использовать программное обеспечение, а также программно-технические комплексы, программные средства для написания компьютерных программ на различных языках программирования и прочие программные продукты,</p>	10

№ п/п	Наименование и краткое содержание дисциплин и практики учебного плана программы профессиональной переподготовки	Объем, часов
	используемые и изучаемые в рамках освоения основных дисциплин ДПП. Защита проекта сопровождается презентацией и докладом об основных этапах реализации проекта, а также демонстрацией прототипа проектного решения. Защита проекта возможна как в группах, так и индивидуально. Проектное решение должно отвечать критериям актуальности, законченности, а также возможности интеграции его компонентов в иные системы и сервисы, применяемые в объектах тепловой и атомной энергетики. Возможно проведение очной (онлайн в формате видеоконференции) или офлайн (видеозапись) защиты проекта. Длительность презентации не должна превышать 30 минут на защиту одного проекта. Рекомендуемое время для доклада обучающегося (или проектной группы) - 10 минут.	

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

№ п/п	Наименование дисциплины	Количество часов				
		Аудиторных		Самостоятельной работы	Контроль	Итого
		Лекции	Лаб. раб.			
1.	Алгоритмизация и программирование	8	8	8	2	26
2.	Управление IT- проектами	4	8	8	2	22
3.	Проектирование и разработка баз данных	8	16	8	2	34
4.	Программирование на Python	8	24	8	2	42
5.	Объектно-ориентированное программирование на C#	8	16	8	2	34
6.	Программирование ПЛК	4	8	8	2	22
7.	Компьютерные тренажеры-симуляторы тепловой и атомной энергетики	12	28	10	2	52
8.	Моделирование тепловых процессов и визуальное программирование технологических схем и оборудования тепловой и атомной энергетики	4	36	10	2	52
9.	Моделирование процессов тепловой и ядерной энергетики в программном комплексе «Логос»	2	16	10	2	30
10.	Проектный практикум		32*	8		
11.	Практика /стажировка			36		36
12.	Итоговая аттестация (Демонстрационный экзамен)			48		48

№	Наименование	Количество часов				
	Итого:	58	192	132	18	400

## **Х. Формы аттестации**

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

Итоговая аттестация по Программе проводится в форме демонстрационного экзамена.

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 (фонд оценочных средств)**

22. Контроль знаний, полученных слушателями при освоении дисциплин Программы, осуществляется в следующих формах:

- текущий контроль успеваемости - обеспечивает оценивание хода освоения разделов Программы, проводится в форме письменных контрольных работ и решения практических задач, в том числе с использованием компьютерных тренажеров-симуляторов и иных программно-технических комплексов.

- промежуточная аттестация - завершает изучение отдельных дисциплин 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:

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1.	Алгоритмизация и программирование	<p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение двух письменных контрольных работ (п.24.1): ответы на теоретические вопросы и решение практических задач по пройденной теме.</p> <p><b>Промежуточная аттестация (п.25.1):</b> Выполнение 10-ти тестовых заданий различного уровня сложности, решение практического задания в виде кейса.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Каждая письменная контрольная работа оценивается по 10-балльной шкале. Полные, правильные ответы на все задания одной контрольной работы – 10 баллов; Наличие неточностей, негрубых ошибок снижают оценку по итогам проведения контрольной работы. Умение продемонстрировать по темам дисциплины минимальный исходный уровень развития компетенции – 3 балла за выполнение одной письменной контрольной работы. Максимальный балл, выставляемый суммарно по итогам двух письменных контрольных работ – 20 баллов.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Оценка выполнения тестовых заданий по тематикам дисциплины осуществляется по 10-балльной шкале. Максимальное количество баллов за решение тестовых заданий – 10. Итоговая оценка выполнения тестовых заданий, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 3 балла. Максимальная оценка хода решения практического задания в виде кейса и результатов его решения – 20. Итоговая оценка выполнения практического задания в виде кейса, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 6 баллов.</p> <p>Экзаменационная оценка складывается исходя из суммы баллов, набранных обучающимся по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации: 41-50 баллов – оценка «Отлично» 25-40 баллов – оценка «Хорошо» 15-24 баллов – оценка «Удовлетворительно»</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
2.	Управление ИТ-проектами	<p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение двух письменных контрольных работ (п.24.2): ответы на теоретические вопросы и решение практических задач по пройденной теме.</p> <p><b>Промежуточная аттестация (п.25.2):</b> Выполнение 10-ти тестовых заданий различного уровня сложности, решение практического задания в виде кейса.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Каждая письменная контрольная работа оценивается по 10-балльной шкале. Полные, правильные ответы на все задания одной контрольной работы – 10 баллов; Наличие неточностей, негрубых ошибок снижают оценку по итогам проведения контрольной работы. Умение продемонстрировать по темам дисциплины минимальный исходный уровень развития компетенции – 3 балла за выполнение одной письменной контрольной работы. Максимальный балл, выставляемый суммарно по итогам двух письменных контрольных работ – 20 баллов.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Оценка выполнения тестовых заданий по тематикам дисциплины осуществляется по 10-балльной шкале. Максимальное количество баллов за решение тестовых заданий – 10. Итоговая оценка выполнения тестовых заданий, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 3 балла. Максимальная оценка хода решения практического задания в виде кейса и результатов его решения – 20. Итоговая оценка выполнения практического задания в виде кейса, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 6 баллов.</p> <p>Экзаменационная оценка складывается исходя из суммы баллов, набранных обучающимся по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации: 41-50 баллов – оценка «Отлично» 25-40 баллов – оценка «Хорошо» 15-24 баллов – оценка «Удовлетворительно»</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
3.	Проектирование и разработка баз данных	<p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение двух письменных контрольных работ (п.24.3): ответы на теоретические вопросы и решение практических задач по пройденной теме.</p> <p><b>Промежуточная аттестация (п.25.3):</b> Выполнение 10-ти тестовых заданий различного уровня сложности, решение практического задания в виде кейса.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Каждая письменная контрольная работа оценивается по 10-балльной шкале. Полные, правильные ответы на все задания одной контрольной работы – 10 баллов; Наличие неточностей, негрубых ошибок снижают оценку по итогам проведения контрольной работы. Умение продемонстрировать по темам дисциплины минимальный исходный уровень развития компетенции – 3 балла за выполнение одной письменной контрольной работы. Максимальный балл, выставляемый суммарно по итогам двух письменных контрольных работ – 20 баллов.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Оценка выполнения тестовых заданий по тематикам дисциплины осуществляется по 10-балльной шкале. Максимальное количество баллов за решение тестовых заданий – 10. Итоговая оценка выполнения тестовых заданий, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 3 балла. Максимальная оценка хода решения практического задания в виде кейса и результатов его решения – 20. Итоговая оценка выполнения практического задания в виде кейса, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 6 баллов.</p> <p>Экзаменационная оценка складывается исходя из суммы баллов, набранных обучающимся по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации: 41-50 баллов – оценка «Отлично» 25-40 баллов – оценка «Хорошо» 15-24 баллов – оценка «Удовлетворительно»</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
4.	Программирование на Python	<p><b>Текущий контроль:</b> Контрольная работа в форме решения практических задач по пройденной теме (п.24.4).</p> <p><b>Промежуточная аттестация (п.25.4):</b> Выполнение 10-ти тестовых заданий различного уровня сложности, решение практического задания в виде кейса.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Максимальный балл за решение практической/ких задачи оценивается – 10 баллов; Наличие неточностей, негрубых ошибок снижают оценку. Умение продемонстрировать по темам дисциплины минимальный исходный уровень развития компетенции – 3 балла за выполнение одной контрольной работы. Максимальный балл, выставляемый суммарно по итогам двух контрольных работ – 20 баллов.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Оценка выполнения тестовых заданий по тематикам дисциплины осуществляется по 10-балльной шкале. Максимальное количество баллов за решение тестовых заданий – 10. Итоговая оценка выполнения тестовых заданий, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 3 балла. Максимальная оценка хода решения практического задания в виде кейса и результатов его решения – 20. Итоговая оценка выполнения практического задания в виде кейса, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 6 баллов.</p> <p>Экзаменационная оценка складывается исходя из суммы баллов, набранных обучающимся по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации: 41-50 баллов – оценка «Отлично» 25-40 баллов – оценка «Хорошо» 15-24 баллов – оценка «Удовлетворительно»</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
5.	Объектно-ориентированное программирование на C#	<p><b>Текущий контроль:</b> Контрольная работа в форме решения практических задач по пройденной теме (п.24.5).</p> <p><b>Промежуточная аттестация (п.25.5):</b> Выполнение 10-ти тестовых заданий различного уровня сложности, решение практического задания в виде кейса.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Максимальный балл за решение практической/ких задачи оценивается – 10 баллов; Наличие неточностей, негрубых ошибок снижают оценку. Умение продемонстрировать по темам дисциплины минимальный исходный уровень развития компетенции – 3 балла за выполнение одной контрольной работы. Максимальный балл, выставляемый суммарно по итогам двух контрольных работ – 20 баллов.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Оценка выполнения тестовых заданий по тематикам дисциплины осуществляется по 10-балльной шкале. Максимальное количество баллов за решение тестовых заданий – 10. Итоговая оценка выполнения тестовых заданий, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 3 балла. Максимальная оценка хода решения практического задания в виде кейса и результатов его решения – 20. Итоговая оценка выполнения практического задания в виде кейса, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 6 баллов.</p> <p>Экзаменационная оценка складывается исходя из суммы баллов, набранных обучающимся по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации: 41-50 баллов – оценка «Отлично» 25-40 баллов – оценка «Хорошо» 15-24 баллов – оценка «Удовлетворительно»</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
6.	Программирование ПЛК	<p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение двух письменных контрольных работ (п.24.6): ответы на теоретические вопросы и решение практических задач по пройденной теме.</p> <p><b>Промежуточная аттестация (п.25.6):</b> Выполнение 10-ти тестовых заданий различного уровня сложности, решение практического задания в виде кейса.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Каждая письменная контрольная работа оценивается по 10-балльной шкале. Полные, правильные ответы на все задания одной контрольной работы – 10 баллов; Наличие неточностей, негрубых ошибок снижают оценку по итогам проведения контрольной работы. Умение продемонстрировать по темам дисциплины минимальный исходный уровень развития компетенции – 3 балла за выполнение одной письменной контрольной работы. Максимальный балл, выставляемый суммарно по итогам двух письменных контрольных работ – 20 баллов.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Оценка выполнения тестовых заданий по тематикам дисциплины осуществляется по 10-балльной шкале. Максимальное количество баллов за решение тестовых заданий – 10. Итоговая оценка выполнения тестовых заданий, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 3 балла. Максимальная оценка хода решения практического задания в виде кейса и результатов его решения – 20. Итоговая оценка выполнения практического задания в виде кейса, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 6 баллов.</p> <p>Экзаменационная оценка складывается исходя из суммы баллов, набранных обучающимся по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации: 41-50 баллов – оценка «Отлично» 25-40 баллов – оценка «Хорошо» 15-24 баллов – оценка «Удовлетворительно»</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
7.	Компьютерные тренажеры-симуляторы тепловой атомной энергетики	<p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение письменной контрольной работы (п.24.7): ответы на теоретические вопросы.</p> <p>и Практическая часть – отработка предпусковых и пусковых режимов на тренажере-симуляторе. Задание выполняется на тренажерах-симуляторах энергоблока ПГУ-450 МВт, энергоблока ПГУ-410 МВт, тренажере-симуляторе «Атомная электрическая станция с ВВЭР-1000», тренажере-симуляторе «Аналитический тренажер энергоблока с реактором ВВЭР-1200».</p> <p><b>Промежуточная аттестация (п.25.7):</b> Выполнение 10-ти тестовых заданий различного уровня сложности, решение практического задания в виде кейса.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Письменная контрольная работа оценивается по 10-балльной шкале. Полные, правильные ответы на все задания контрольной работы – 10 баллов; Наличие неточностей, негрубых ошибок снижают оценку по итогам проведения контрольной работы. Умение продемонстрировать по темам дисциплины минимальный исходный уровень развития компетенции – 3 балла.</p> <p>При оценке результатов, выполненного практического задания на тренажере-симуляторе учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание теоретического материала по темам дисциплины. Оценивается на основании полноты ответов на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях к выполнению работы. <ul style="list-style-type: none"> <li>- полнота ответов, представленных в отчете – 2 балла;</li> <li>- наличие ответов, соответствующих базовому уровню знаний – 1 балл.</li> </ul> </li> <li>2. Полнота отчета о проделанной работе – 2 балла.</li> <li>3. Понимание алгоритма выполнения работы. Оценивается на основании полноты ответов на дополнительные вопросы, задаваемые преподавателем при защите работы. <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильные, полные, развернутые ответы на вопросы – 6 баллов.</li> <li>- ответы, соответствующие минимальному исходному уровню развития компетенций – 2 балла.</li> </ul> </li> </ol> <p>Максимальное количество баллов – 10. Итоговая оценка выполнения практического задания на компьютерном тренажере-симуляторе, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 4 балла.</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
			<p><b>Промежуточная аттестация:</b>  Оценка выполнения тестовых заданий по тематикам дисциплины осуществляется по 10-балльной шкале.  Максимальное количество баллов за решение тестовых заданий – 10.  Итоговая оценка выполнения тестовых заданий, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 3 балла.  Максимальная оценка хода решения практического задания в виде кейса и результатов его решения – 20.  Итоговая оценка выполнения практического задания в виде кейса, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 6 баллов.</p> <p>Экзаменационная оценка складывается исходя из суммы баллов, набранных обучающимся по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации:  41-50 баллов – оценка «Отлично»  25-40 баллов – оценка «Хорошо»  15-24 баллов – оценка «Удовлетворительно»</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
8.	Моделирование тепловых процессов и визуальное программирование технологических схем и оборудования тепловой атомной энергетики	<p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение двух письменных контрольных работ (п.24.8): ответы на теоретические вопросы и решение практических задач по пройденной теме.</p> <p><b>Промежуточная аттестация (п.25.8):</b> Выполнение 10-ти тестовых заданий различного уровня сложности, решение практического задания в виде кейса.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Каждая письменная контрольная работа оценивается по 10-балльной шкале. Полные, правильные ответы на все задания одной контрольной работы – 10 баллов; Наличие неточностей, негрубых ошибок снижают оценку по итогам проведения контрольной работы. Умение продемонстрировать по темам дисциплины минимальный исходный уровень развития компетенции – 3 балла за выполнение одной письменной контрольной работы. Максимальный балл, выставляемый суммарно по итогам двух письменных контрольных работ – 20 баллов.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Оценка выполнения тестовых заданий по тематикам дисциплины осуществляется по 10-балльной шкале. Максимальное количество баллов за решение тестовых заданий – 10. Итоговая оценка выполнения тестовых заданий, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 3 балла. Максимальная оценка хода решения практического задания в виде кейса и результатов его решения – 20. Итоговая оценка выполнения практического задания в виде кейса, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 6 баллов.</p> <p>Экзаменационная оценка складывается исходя из суммы баллов, набранных обучающимся по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации: 41-50 баллов – оценка «Отлично» 25-40 баллов – оценка «Хорошо» 15-24 баллов – оценка «Удовлетворительно»</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
9.	Моделирование процессов тепловой и ядерной энергетики программном комплексе «Логос» в	<p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение двух письменных контрольных работ (п.24.9): ответы на теоретические вопросы и решение практических задач по пройденной теме.</p> <p><b>Промежуточная аттестация (п.25.9):</b> Выполнение 10-ти тестовых заданий различного уровня сложности, решение практического задания в виде кейса.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Каждая письменная контрольная работа оценивается по 10-балльной шкале. Полные, правильные ответы на все задания одной контрольной работы – 10 баллов; Наличие неточностей, негрубых ошибок снижают оценку по итогам проведения контрольной работы. Умение продемонстрировать по темам дисциплины минимальный исходный уровень развития компетенции – 3 балла за выполнение одной письменной контрольной работы. Максимальный балл, выставляемый суммарно по итогам двух письменных контрольных работ – 20 баллов.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Оценка выполнения тестовых заданий по тематикам дисциплины осуществляется по 10-балльной шкале. Максимальное количество баллов за решение тестовых заданий – 10. Итоговая оценка выполнения тестовых заданий, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 3 балла. Максимальная оценка хода решения практического задания в виде кейса и результатов его решения – 20. Итоговая оценка выполнения практического задания в виде кейса, соответствующая минимальному исходному уровню развития компетенций – 6 баллов.</p> <p>Экзаменационная оценка складывается исходя из суммы баллов, набранных обучающимся по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации: 41-50 баллов – оценка «Отлично» 25-40 баллов – оценка «Хорошо» 15-24 баллов – оценка «Удовлетворительно»</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
10.	<b>Проектный практикум</b>	<p>Примерный перечень тем для выполнения и прохождения проектного практикума:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка программного обеспечения для определения оптимальной геометрической формы активной зоны реактора АЭС.</li> <li>2. Разработка программного модуля в C#, обеспечивающего различные виды доступа к весам нейронов искусственной нейронной сети, используемой для прогнозирования пиковых часов коммерческого оператора ОРЭМ.</li> <li>3. Разработка расчётной модели сварного тройника впрыска охлаждающей воды в паропровод острого пара паротурбинной установки с помощью ПО «Логос».</li> <li>4. Разработка расчётной модели распределения энерговыделения в элементе трубной системы тепловыделяющей сборки АЭС.</li> <li>5. Разработка компьютерной модели регенеративной системы подогрева питательной воды паротурбоустановки ТЭС с помощью ПО САПР.</li> <li>6. Разработка алгоритма автоматического управления регулирующим клапаном, установленного в трубопроводе конденсатного тракта для поддержания заданного уровня в баке.</li> </ol>	<p>Первые 1-2 аудиторных занятия проводятся с целью определения и оценки уже имеющихся у обучающегося знаний, навыков и умений в области цифровых и информационных технологий, знания языков программирования, т.е. для так называемого «входного контроля». На данных занятиях также происходит знакомство с руководителем проекта, выдаётся и обсуждается тематика проекта, имеющиеся ресурсы и ограничения проекта, определяются порядок и направления работы, составляется план-график, обсуждаются ожидаемые результаты. В течение этого времени определяется предметная область для выполнения проекта, намечается (планируется) база (предприятие) будущей практики/стажировки обучающегося.</p> <p>По этим причинам на данных занятиях оценка обучающегося не осуществляется. Также не оценивается активность обучающегося на дистанционных занятиях.</p> <p>На всех последующих занятиях проводятся оценка уровня достижения результатов выполнения проекта в соответствии с планом его реализации исходя из которого, курирующим преподавателем (руководителем проектного практикума) проводится следующая оценка на каждом занятии:</p> <p>2 балла – обучающийся выполнил все текущие задания в полном объеме, может продемонстрировать навыки выполнения, выданного задания, лично.</p> <p>1 балл – этап (часть) проекта выполнена не в полном объеме, или имеются неточности или негрубые ошибки, затруднения в представлении результатов, выполненной на данном этапе задачи</p> <p>0 баллов – не выполнены, поставленные на этапе задачи проекта, или имеет место отклонение от плана работы.</p> <p>Таким образом, суммарно, обучающийся (проектная группа), выполнивший программу дисциплины (проект) в полном объеме по дисциплине максимально может набрать 40 баллов.</p> <p>Зачет с оценкой проставляется исходя из следующей шкалы набора баллов:</p> <p>36-40 баллов – оценка «Отлично»  31-35 баллов – оценка «Хорошо»  25-30 баллов – оценка «Удовлетворительно»</p> <p>При этом, выполненный проект должен соответствовать требованиям законченности, предполагает возможность интеграции его компонентов в системы и сервисы объектов тепловой и атомной энергетики.</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
11.	Практика / стажировка	Задание на практику выдается в форме задачи для последующей разработки части или фрагмента цифрового решения (проекта), применительно к объекту исследования (области профессиональной деятельности).	<p>По итогам прохождения практики / стажировки обучающийся составляет отчет о проделанной работе. Отчет по практике оценивается по 5-ти балльной шкале. В отчете должны содержаться элементы цифрового решения (проекта, модели, алгоритмы, программные коды и др.), которое может составлять часть проекта (работы), выполняемого обучающимся в рамках проектного практикума. Закрепленный консультант (руководитель) практики оценивает выполненную работу (часть/фрагмент/элемент) проекта в соответствии с актуальностью тематики выполненного задания, проработанности задания, уровня и сложности разработанного цифрового решения (проекта) или его части, умение обучающегося представлять и отстаивать результаты своей работы.</p> <p>Максимальная оценка представляемого к защите отчета о практике – 5 баллов. Оценка «отлично» проставляется за полноту проработанного задания, высокого и среднего уровня сложности, разработанное цифровое решение (проекта) или его часть, не содержит ошибок или неточностей. Обучающийся умеет представлять и отстаивать результаты своей работы. Наличие неточностей и негрубых ошибок, а также затруднения у обучающегося аргументировано отстаивать результаты своей работы и отвечать на дополнительные вопросы снижают оценку, что соответствует 3-4 баллам.</p> <p>Разработка и представление типовых алгоритмов, моделей, простых программных кодов базового уровня, умение продемонстрировать знания, соответствующие минимальному исходному уровню развития компетенций, по итогам проведенной работы – 2-3 балла.</p> <p>5 баллов – оценка «Отлично» 3-4 балла – оценка «Хорошо» 2-3 балла – оценка «Удовлетворительно»</p>
12.	Итоговая аттестация (Демонстрационный экзамен)	Итоговая аттестация предполагает защиту проектов, выполняемых обучающимися в течение всего периода реализации ДПП в соответствии с календарным графиком. В ходе	<p>Наименование критерия</p> <p>1. Общая характеристика работы</p> <p style="text-align: right;">Балл</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
		<p>демонстрационного экзамена обучающиеся должны продемонстрировать цифровые компетенции, предусмотренные положениями ДПП. Для подтверждения уровня освоения компетенций, в ходе прохождения демонстрационного экзамена, обучающиеся могут использовать программное обеспечение, а также программно-технические комплексы, программные средства для написания компьютерных программ на различных языках программирования и прочие программные продукты, используемые и изучаемые в рамках освоения основных дисциплин ДПП. Защита проекта сопровождается презентацией и докладом об основных этапах реализации проекта, а также демонстрацией прототипа проектного решения. Защита проекта возможна как в группах, так и индивидуально. Проектное решение должно отвечать критериям актуальности, законченности, а также возможности интеграции его компонентов в иные системы и сервисы, применяемые в объектах тепловой и атомной энергетики. Возможно проведение очной (онлайн в формате видеоконференции) или офлайн (видеозапись) защиты проекта. Длительность презентации не должна превышать 20 минут на защиту одного проекта. Рекомендуемое время для доклада обучающегося – 5-7 минут. Время, отводимое на ответы на вопросы - 5-7 минут.</p>	<p>1.1. Работа представляет собой логически законченное цифровое решение (проект), выполнена на актуальную тематику для предприятий реального сектора экономики. Предлагаемое цифровое решение (проект) или его компоненты возможно интегрировать в иные системы и сервисы. 5</p> <p>1.2. Работа представляет собой логически законченное цифровое решение (проект), выполнена на актуальную тематику для предприятий реального сектора экономики. Цифровое решение (проект) включает упрощенные решения задач проекта, алгоритмы и компьютерные программы, интеграция которых в системы и сервисы возможна при условии доработки с учетом сложности и специфики функционирования предприятий реального сектора экономики. 4</p> <p>1.3. Работа представляет собой логически законченное цифровое решение (проект), демонстрирует умение обучающегося разрабатывать типовые алгоритмы, создавать типовые модели и проекты, писать компьютерные программы, программировать ПЛК. Результаты, выполненного проекта носят общий характер, не понятно их практическое значение. 3</p> <p>1.4. Работа имеет существенные ошибки или не отражает решение поставленных задач. 2</p> <p>2. Соблюдение требований к содержанию проекта</p> <p>2.1. Четкость формулировки необходимых элементов разработки (объект, предмет, цель, задачи, теоретическая (методологическая) основа решения, методы, опыт практического использования)</p> <p>2.2. Адекватность и достаточность источников информации (полнота и новизна использованной научной литературы, применение справочных изданий, монографий и публикаций в научных периодических изданиях)</p> <p>2.3. Наличие критического анализа существующих подходов к решению проблемы или решаемой практической задачи</p>

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки																
			<p>2.4. Логичность изложения (наличие логических связей как внутри, так и между разделами работы)</p> <p>2.5. Наличие выводов по разделам работы и обобщения полученных результатов в заключении работы</p> <p>2.6. Обеспечение наглядности результатов, выполненного проекта (визуализация информации посредством использования чертежей, схем, таблиц, графиков, диаграмм, алгоритмов, программного кода и т.д.)</p> <p>По пунктам 2.1.- 2.6. оценка осуществляется с использованием следующей системы:</p> <table data-bbox="1173 603 2136 746"> <tr> <td>Полностью удовлетворяет требованию</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>В основном удовлетворяет требованию</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Частично удовлетворяет требованию</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Не удовлетворяет требованию</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>3. Ответы на вопросы членов комиссии итоговой аттестации</p> <table data-bbox="1173 788 2136 932"> <tr> <td>3.1. Ответы полные, исчерпывающие</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3.2. Незначительные затруднения при ответах</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3.3. Значительные затруднения при ответах</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3.4. Ответы демонстрируют существенные пробелы, ошибки и непонимание профессиональных вопросов</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>Оценка по результатам демонстрационного экзамена определяется, как средняя оценка по критериям оценивания п.1-3.</p>	Полностью удовлетворяет требованию	5	В основном удовлетворяет требованию	4	Частично удовлетворяет требованию	3	Не удовлетворяет требованию	2	3.1. Ответы полные, исчерпывающие	5	3.2. Незначительные затруднения при ответах	4	3.3. Значительные затруднения при ответах	3	3.4. Ответы демонстрируют существенные пробелы, ошибки и непонимание профессиональных вопросов	2
Полностью удовлетворяет требованию	5																		
В основном удовлетворяет требованию	4																		
Частично удовлетворяет требованию	3																		
Не удовлетворяет требованию	2																		
3.1. Ответы полные, исчерпывающие	5																		
3.2. Незначительные затруднения при ответах	4																		
3.3. Значительные затруднения при ответах	3																		
3.4. Ответы демонстрируют существенные пробелы, ошибки и непонимание профессиональных вопросов	2																		

## **24. Текущий контроль. Перечень примерных заданий**

### **24.1. Алгоритмизация и программирование**

(примеры контрольных вопросов)

1. Понятие алгоритма и его свойства. Типы алгоритмов.
2. Способы описания алгоритмов.
3. Базовые алгоритмические структуры: линейные, разветвляющиеся, циклические.
4. Основные базовые типы данных и их характеристика.
5. Основы алгебры логики. Логические операции и логические функции
6. Принципы построения алгоритмов: использование базовых структур, метод последовательной детализации, сборочный метод.
7. Разработка алгоритмов сложной структуры.

Примеры практических заданий:

1. Разработка линейных алгоритмов и алгоритмов ветвления
2. Разработка циклических алгоритмов
3. Разработка алгоритмов шифрования

### **24.2. Управление IT- проектами**

(примеры контрольных вопросов)

1. Сущность и характеристики IT-проектов.
2. Управление IT-проектами: содержание, особенности, объекты воздействия.
3. Сущность и этапы жизненного цикла проекта.
4. Жизненные циклы IT проекта и подходы к его структуризации.
5. Структуризация IT проектов: методы и модели.
6. Оценка временных затрат на разработку программного обеспечения в IT компаниях.
7. Оценка эффективности IT проектов.
8. Управление рисками IT проектов.
9. Управление командой IT проекта.

Примеры практических заданий:

1. Проектирование IT проекта по этапу: Этап «Определение требований»
2. Проектирование IT проекта по этапу: Этап «Проектирование ПП»
3. Проектирование IT проекта по этапу: Этап «Конструирование ПП»
4. Проектирование IT проекта по этапу: Этап «Тестирование ПП»
5. Проектирование IT проекта по этапу: Этап «Сопровождение ПП»

### **24.3. Проектирование и разработка баз данных**

(примеры контрольных вопросов)

1. Основные понятия баз данных и знаний, информация и данные.
2. Классификация баз данных. Требования к базам данных.
3. Роль и место баз данных в информационных системах, пользователи баз данных.

4. Основные модели данных: Иерархическая модель данных, сетевая модель данных, реляционная модель данных, другие модели данных.
5. Основные компоненты среды SQL: описание, использование.
6. Проектирование базы данных: Инфологическое проектирование.
7. Проектирование базы данных: Логическое проектирование.
8. Проектирование базы данных: Физическое проектирование.

Примеры практических заданий:

1. Создание базы данных и запросов в СУБД SQL

#### **24.4. Программирование на Python**

1. Високосный год

Напишите программу, которая определяет, является ли год с данным номером високосным. Если год является високосным, то выведите «YES», иначе выведите «NO».

Год является високосным, если его номер кратен 4, но не кратен 100, или если он кратен 400.

Формат входных данных

На вход программе подаётся натуральное число.

Формат выходных данных

Программа должна вывести текст в соответствии с условием задачи.

Sample Input 1:

2020

Sample Output 1:

YES

Sample Input 2:

2012

Sample Output 2:

YES

Sample Input 3:

2009

Sample Output 3:

NO

2. Сортировка трёх

Напишите программу, которая упорядочивает три числа от большего к меньшему.

Формат входных данных

На вход программе подаётся три целых числа, каждое на отдельной строке.

Формат выходных данных

Программа должна вывести три числа, каждое на отдельной строке,

упорядоченных от большего к меньшему.

Sample Input 1:

132  
129  
135

Sample Output 1:

135  
132  
129

### 3. Корректный email

Будем считать email адрес корректным, если в нем есть символ собачки (@) и точки. Напишите программу проверяющую корректность email адреса.

Формат входных данных

На вход программе подаётся одна строка – email адрес.

Формат выходных данных

Программа должна вывести строку «YES», если email адрес является корректным и «NO» в ином случае.

Примечание. Наличие символов @ и . недостаточно для корректности email адреса, однако их отсутствие гарантировано влечёт за собой неверный email.

Sample Input 1:

aaaa@bbb.com

Sample Output 1:

YES

Sample Input 2:

aaaa@bbbcom

Sample Output 2:

NO

### 4. Последовательность чисел 3

Даны два целых числа  $m$  и  $n$  ( $m > n$ ). Напишите программу, которая выводит все нечетные числа от  $m$  до  $n$  включительно в порядке убывания.

Формат входных данных

На вход программе подаются два целых числа  $mm$  и  $nn$ , каждое на отдельной строке.

Формат выходных данных

Программа должна вывести числа в соответствии с условием задачи.

Примечание. Попробуйте решить задачу двумя способами: с использованием условного оператора `if` и без него.

Sample Input 1:

77  
62

Sample Output 1:

77  
75  
73  
71  
69  
67  
65  
63

### 5. Одинаковые цифры

Дано натуральное число. Напишите программу, которая определяет, состоит ли указанное число из одинаковых цифр.

Формат входных данных

На вход программе подается одно натуральное число.

Формат выходных данных

Программа должна вывести «YES» если число состоит из одинаковых цифр и «NO» в противном случае.

Sample Input 1:

11111

Sample Output 1:

YES

Sample Input 2:

11112111

Sample Output 2:

NO

## 24.5. Объектно-ориентированное программирование на C#

1. Написать функцию «SelectMany», порождающую на каждый элемент входной последовательности новую и объединяющую их в одну на выходе.

Например, возьмём последовательность чисел: 7, 13, 2. И пусть у нас есть функция, для данного числа возвращающая тройку: само число, его квадрат и произведение на два. Тогда SelectMany из последовательности выше и означенной функции породит новую последовательность: 7, 49, 14, 13, 169, 26, 2, 4, 4.

Sample Input:

7.0,13.0,2.0; 1,2,3,4; 1,2; 'a','b','c','x','y';

Sample Output:

7,49,14,13,169,26,2,4,4; 1,1,1,2,2,2,3,3,3,4,4,4; 2,4; a,b,b,c,c,d,x,y,y,z;

2. Написать функцию «Concat», конкатенирующую две последовательности в одну новую, где сначала идут элементы первой, а потом — второй последовательности.

Например, конкатенация двух последовательностей символов 's', 't', 'e', 'p', 'i', 'k' и 's', 'i', 't', 'e' должна давать на выходе одну: 's', 't', 'e', 'p', 'i', 'k', 's', 'i', 't', 'e'.

Sample Input:

1,2,3,4,17 и 5,19,32; 'n','o','v','o' и 's','i','b','i','r','s','k'; 3.0,1.0,4.0,1.0 и 5.0,9.0,2.0

Sample Output:

1,2,3,4,17,5,19,32; n,o,v,o,s,i,b,i,r,s,k; 3,1,4,1,5,9,2;

3. Написать функцию «Zip», порождающую последовательность «пар» элементов из двух входных последовательностей («пара» склеивается из элементов, имеющих одинаковый порядковый номер в своих последовательностях).

Например, если в качестве «пары» брать произведение чисел, то из двух последовательностей натуральных чисел Zip выдаст последовательность их квадратов.

Sample Input:

3.0,7.0,1.0; и 1.0,2.0,4.0;

Sample Output:

finally 4,9,5;

4. Напишите метод-расширение CompareWithEpsilon для типа double с тремя параметрами: this, double-число с которым сравниваем, epsilon-погрешность типа double. Функция должна возвращать true, если для параметров (назовём их self, reference и epsilon) выполняется  $|self - reference| \leq epsilon$ , и false в противном случае.

5. Реализуйте событие без аргументов с типом System.Action и именем

OnEvent так, что б на добавление в него нового делегата в консоль выводилось «add!» (без кавычек), а на удаление «remove!» (тоже без кавычек). Для вывода в консоль используйте System.Console.Write.

Подсказка: вам могут пригодиться функции Delegate.Combine и Delegate.Remove.

## **24.6. Программирование ПЛК**

1. Расскажите о логических операторах в CoDeSys.
2. Что собой представляет язык LD в CoDeSys?
3. Какие бывают типы данных в CoDeSys?
4. Для чего предназначена визуализация в CoDeSys и как ее создать?
5. Расскажите о языке программирования IL (список инструкций).
4. Расскажите о языке программирования структурированного текста - ST.
5. Расскажите о языке программирования диаграмм функциональных блоков – FBD.
6. Битовые операторы редактора FBD: AND
7. Операторы сравнения редактора FBD

## **24.7. Компьютерные тренажеры-симуляторы тепловой и атомной энергетики**

(примеры контрольных вопросов)

1. Каким образом производится, разогрев теплоносителя 1-го контура АЭС с ВВЭР?
2. Каким образом производится разогрев КД?
3. Как проверить нахождение ОР СУЗ на нижних концевых выключателях?
4. Каким образом производится замена в КД азотной подушки на паровую?
5. Перечислите основные этапы планового разогрева энергоблока ВВЭР-1000 из холодного состояния до номинальных параметров.
6. Каким образом производится уменьшение концентрации борной кислоты в КД?
7. По каким показателям осуществляется проверка состояния системы регулирования маслоснасоса при его контрольном пуске?
8. Каким образом можно осуществлять регулирование давления масла на смазку подшипников ГТ?
9. Как осуществляется регулирование температуры конденсата на впрыске в БРОУ при пуске ГТУ?

Примеры практических заданий, выполняемых на тренажерах-симуляторах

1. Плановый разогрев энергоблока с реактором ВВЭР-1000.
2. Вывод реактора ВВЭР на минимально-контролируемый уровень мощности.
3. Подготовка к пуску газотурбинной установки, работающей в составе ПГУ.
4. Пуск газовой турбины, работающей в составе ПГУ.

## **24.8. Моделирование тепловых процессов и визуальное программирование технологических схем и оборудования тепловой и атомной энергетики**

(примеры контрольных вопросов)

1. Приведите примеры средств имитации панелей и щитов управления объектов тепловой и атомной энергетики.
2. Какие подходы, применяются к моделированию нейтронной физики, теплогидравлических процессов в 1, 2 контурах и других подсистемах?
3. Дайте определение понятию «расчетного кода», какие коды, применяются в атомной отрасли?
4. Класс кодов, предназначенных для моделирования динамики объекта в реальном времени.
5. Как осуществляется отладка АСУ ТП при ее разработке и изготовлении?
6. Приведите примеры базовых расчетных блоков кода CMS: узел, объём, граничное условие, канал, задвижка/клапан, насос.

Примеры практических заданий:

1. Сравнительный анализ расхода теплоносителя с током, давления с напряжением, задвижки с сопротивлением, насоса с элементами ЭДС; выявление сходств и отличий.
2. Модели и блоки активного оборудования, применяемые в CMS, влияющие на гидравлическую систему: задвижка, регулирующий клапан, обратный клапан, предохранительный клапан, насос, вентилятор, регулятор, ступень турбины.
3. Создание гидравлической модели системы регулирования уровня конденсата (в конденсаторе паровой турбины) и регулирование заданного расхода через теплообменник.
4. Задание характеристик, управление задвижками и насосом в ручном режиме (со схемы, через отладчик, программным способом).

## **25. Промежуточная аттестация. Перечень примерных заданий**

### **25.1. Алгоритмизация и программирование**

Примеры тестовых заданий и кейсов:

Вариант 1

1. Определенная последовательность действий, которую нужно выполнить для решения конкретной задачи называется...

- а) исполнителем;
- б) программой;
- в) алгоритмом; \*
- г) системой команд исполнителя.

2. Алгоритм должен состоять из отдельных шагов. Это свойство называется:

- а) понятность;

- б) массовость;
- в) однозначность;
- г) дискретность. \*

3. Выберите тип величины, который следует использовать для обозначения количества учеников в классе:

- а) числовой целый; \*
- б) числовой вещественный;
- в) строковый;
- г) логический

4. Укажите логические выражения:

- а)  $X+7$ ;
- б)  $X+7 \geq 0$ ; \*
- в)  $X:=7$ ;
- г)  $N=10$ . \*

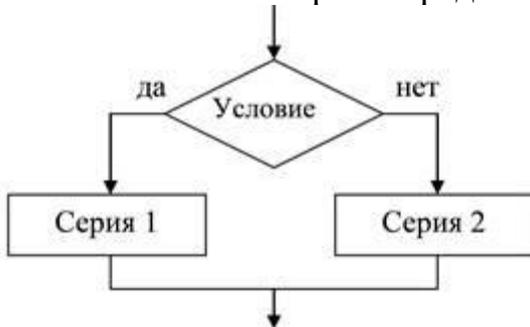
5. Выберите верные утверждения:

- а) одна величина может иметь несколько типов;
- б) значение переменной может изменяться в процессе выполнения алгоритма; \*
- в) величина логического типа может принимать всего два значения; \*
- г) при присваивании переменной какого-либо значения предыдущее её значение сохраняется автоматически.

6. Оператор цикла с постусловием имеет следующий вид:

- 1) If <логическое выражение> then <оператор1> else <оператор2>;
- 2) For <значение параметра1> to <значение параметра2> do <оператор>;
- 3) While <выражение> do <оператор>;
- 4) Repeat <оператор> Until <выражение> ; \*

7. Какой алгоритм представлен на рисунке?



- 1) циклический алгоритм
- 2) составной алгоритм
- 3) линейный алгоритм
- 4) разветвляющийся алгоритм \*

8. Результатом выполнения программы при  $x=1,256$  будет:

```
Program z2;  
Var x,y:real;  
Begin  
  Write('Введите  
  значение x');  
  Readln(x);  
  If x>5 then  
    y:=sqrt(x+4.5)  
  else y:= x+5;  
  Writeln('y=',y:5:2);  
end.
```

- 1) 33,13
- 2) 33,131536
- 3) 6,256
- 4) 6,26 \*

9. Как правильно программно записать обход чисел от 1 до 10 с последующим их выводом на экран

- 1) Program v1;  
 Var y:real;  
 Begin  
 For n:=1 to 10 do  
 Writeln('y=',y:3:2);  
 End. \*
- 2) Program v1;  
 Var y:integer;  
 Begin  
 For n=1 to 10 do  
 Writeln('y=',y:3:2);  
 End;
- 3) Program v1;  
 Var y:real;  
 Begin  
 For n=1 to 10 do  
 Writeln('y=',y:3:2);  
 End.
- 4) Program v1;  
 Var y:integer;  
 Begin  
 For n=1 to 10 do  
 Writeln('y=',y:3:2);  
 End.

10) Какое арифметическое выражение записано правильно?

- а)  $A_1 + B_1 * 50$ ;
- б)  $6A - 23B$ ;
- в)  $b^2 - 4ac$
- г)  $67 * A2 - 30 * B$ . \*

## Вариант2

1. Алгоритм, записанный на понятном компьютеру языке, называется
  - а) исполнителем;
  - б) программой; \*
  - в) блок-схемой;
  - г) системой команд исполнителя
  - д) псевдокодом.
  
2. О каком свойстве алгоритма идет речь: алгоритм должен быть применим для целого класса подобных задач, отвечающих общим условиям:
  - а) понятность;
  - б) массовость; \*
  - в) однозначность;
  - г) дискретность.
  
3. Выберите тип величины, который следует использовать для обозначения фамилий учеников в классе:
  - а) числовой целый;
  - б) числовой вещественный;
  - в) строковый; \*
  - г) логический
  
4. Укажите логические выражения:
  - а)  $N=9$ ; \*
  - б)  $N+9 \geq 0$ ; \*
  - в)  $N:=7$ ;
  - г)  $N > 10$ . \*
  
5. Выберите верные утверждения:
  - а) одна величина может иметь несколько типов;
  - б) значение переменной может изменяться в процессе выполнения алгоритма; \*
  - в) величина логического типа может принимать всего два значения; \*
  - г) при присваивании переменной какого-либо значения предыдущее её значение сохраняется автоматически.
  
6. Оператор цикла с предусловием имеет следующий вид:
  - 1) If <логическое выражение> then <оператор1> else <оператор2>;
  - 2) For <значение параметра1> to <значение параметра2> do <оператор>;

- 3) While <выражение> do <оператор>; \*
- 4) Repeat <оператор> Until <выражение>;

7. Какой алгоритм представлен на рисунке?



- 1) циклический алгоритм
- 2) составной алгоритм
- 3) линейный алгоритм \*
- 4) разветвляющийся алгоритм

8. Результатом выполнения программы при  $x=5$  будет:

```

Program z2;
Var x,y:real;
Begin
  Write('Введите
значение x');
  Readln(x);
  If x>5 then
    y:=sqrt(x+4.5)
  else y:= x+5;
  Writeln('y=',y:5:2);
end.
  
```

1. 33,13
2. 33,131536
3. 10 \*
4. 6,26

9. Как правильно программно записать обход чисел от 1 до 10 с последующим их выводом на экран

```

1) Program v1;
   Var y:integer;
   Begin
     For n=1 to 10 do
       Writeln('y=',y:3:2);
     End.
  
```

```
2) Program v1;
Var y:real;
Begin
  For n:=1 to 10 do
    Writeln('y=',y:3:2);
  End. *
```

```
3) Program v1;
Var y:real;
Begin
  For n=1 to 10 do
    Writeln('y=',y:3:2);
  End.
```

```
4) Program v1;
Var y:integer;
Begin
  For n=1 to 10 do
    Writeln('y=',y:3:2);
  End.
```

10) Какое арифметическое выражение записано правильно?

- а)  $A_1 + B_1 * 50$ ;
- б)  $6A - 23B$ ;
- в)  $b^2 - 4ac$
- г)  $67 * A2 - 30 * B$ . \*

### Вариант 3

1. Способ описания алгоритма с помощью слов и формул:

- 1) словесно-формульный \*
- 2) блок-схема
- 3) программа
- 4) граф

2. Алгоритм должен состоять из отдельных шагов. Это свойство называется:

- а) понятность;
- б) массовость;
- в) однозначность;
- г) дискретность. \*

3. Выберите тип величины, который следует использовать для обозначения присутствия учеников в классе:

- а) числовой целый;
- б) числовой вещественный;

- в) строковый;
- г) логический \*

4. Укажите логические выражения:

- а)  $N=9$ ; \*
- б)  $N+9 \geq 0$ ; \*
- в)  $N:=7$ ;
- г)  $N > 10$ . \*

5. Выберите верные утверждения:

- а) одна величина может иметь несколько типов;
- б) значение переменной может изменяться в процессе выполнения алгоритма;\*
- в) величина логического типа может принимать всего два значения;\*
- г) при присваивании переменной какого-либо значения предыдущее её значение сохраняется автоматически.

6. Оператор ветвления имеет следующий вид:

- 1) If <логическое выражение> then <оператор1> else <оператор2>; \*
- 2) For <значение параметра1> to <значение параметра2> do <оператор>;
- 3) While <выражение> do <оператор>;
- 4) Repeat <оператор> Until <выражение>;

7. Какой алгоритм представлен на рисунке?



- 1) циклический алгоритм \*
- 2) составной алгоритм
- 3) линейный алгоритм
- 4) разветвляющийся алгоритм

8. Результатом выполнения программы при  $x=2.352$  будет:

```

Program z2;
Var x,y:real;
Begin
  Write('Введите
значение x');
  Readln(x);
  If x>5 then
    y:=sqrt(x+4.5)
  else y:= x+5;
  Writeln('y=',y:5:2);
end.

```

1. 46,949
2. 47
3. 7,352
4. 7,35 \*

9. Как правильно программно записать обход чисел от 1 до 10 с последующим их выводом на экран

2) Program v1;  
 Var y:integer;  
 Begin  
 For n=1 to 10 do  
 Writeln('y=',y:3:2);  
 End.

5) Program v1;  
 Var y:real;  
 Begin  
 For n:=1 to 10 do  
 Writeln('y=',y:3:2);  
 End. \*

6) Program v1;  
 Var y:real;  
 Begin  
 For n=1 to 10 do  
 Writeln('y=',y:3:2);  
 End.

7) Program v1;  
 Var y:integer;  
 Begin  
 For n=1 to 10 do  
 Writeln('y=',y:3:2);  
 End.

10) Какое арифметическое выражение записано правильно?

- а)  $A_1 + B_1 * 50$ ;
- б)  $6A - 23B$ ;
- в)  $b^2 - 4ac$
- г)  $67 * A2 - 30 * B$ . \*

#### Вариант4

Алгоритм называется циклическим, если:

- 1) он представим в табличной форме
- 2) ход выполнения алгоритма зависит от истинности тех или иных условий
- 3) его команды выполняются в порядке естественного следования друг за другом
- 4) он составлен так, что его выполнение предполагает многократное повторение одних и тех же действий \*

2. В каком разделе происходит описание переменных?

- 1) Type
- 2) Var \*
- 3) Const
- 4) Program

3. Выберите тип величины, который следует использовать для обозначения долей предмета:

- а) числовой целый;
- б) числовой вещественный; \*
- в) строковый;
- г) логический

4. Укажите оператор присваивания:

- а)  $N = 9$ ;
- б)  $N + 9 >= 0$ ;
- в)  $N := 7$ ; \*
- г)  $N > 10$ .

5. Выберите верные утверждения:

- а) одна величина может иметь несколько типов;
- б) значение переменной может изменяться в процессе выполнения алгоритма; \*
- в) величина логического типа может принимать всего два значения; \*
- г) при присваивании переменной какого-либо значения предыдущее её значение сохраняется автоматически.

6. Оператор цикла с параметром имеет следующий вид:

- 1) If <логическое выражение> then <оператор1> else <оператор2>;
- 2) For <значение параметра1> to <значение параметра2> do <оператор>; \*

- 3) While <выражение> do <оператор>;
- 4) Repeat <оператор> Until <выражение> ;

7. Какой алгоритм представлен на рисунке?



- 1) цикл с параметром \*
- 2) разветвляющийся алгоритм
- 3) цикл с предусловием
- 4) цикл с постусловием

8. Результатом выполнения программы при  $x=0.331$  будет:

```

Program z2;
Var x,y:real;
Begin
  Write('Введите
значение x');
  Readln(x);
  If x>5 then
  y:=sqrt(x+4.5)
  else y:= x+5;
  Writeln('y=',y:5:2);
end.

```

1. 23.338
2. 23
3. 5,331
4. 5,33 \*

9. Как правильно программно записать обход чисел от 1 до 10 с последующим их выводом на экран

```

1) Program v1;
Var y:integer;
Begin
  For n=1 to 10 do
  Writeln('y=',y:3:2);
End.

```

```
2) Program v1;
Var y:real;
Begin
  For n:=1 to 10 do
    Writeln('y=',y:3:2);
  End. *
```

```
3) Program v1;
Var y:real;
Begin
  For n=1 to 10 do
    Writeln('y=',y:3:2);
  End.
```

```
4) Program v1;
Var y:integer;
Begin
  For n=1 to 10 do
    Writeln('y=',y:3:2);
  End.
```

10) Какое арифметическое выражение записано правильно?

- а)  $A_1 + B_1 * 50$ ;
- б)  $6A - 23B$ ;
- в)  $b^2 - 4ac$
- г)  $67 * A^2 - 30 * B$ . \*

#### Кейсы

##### Вариант №1

1. Цикл REPEAT (общий вид, блок-схема)
2. Написать программу, которая вычисляет факториал числа, введенного с клавиатуры. (Факториалом числа  $n$  называется произведение целых чисел от 1 до  $n$ .  
Например, факториал числа 1 равен 1, а числа 8 –  $1 * 2 * 3 * 4 * 5 * 6 * 7 * 8 = 40320$ .)
3. Написать программу, которая вычисляет, сколько раз введенное с клавиатуры число встречается в массиве.

##### Вариант №2

1. Цикл WHILE (общий вид, блок-схема)
2. Написать программу, которая вычисляет сумму первых  $N$  целых положительных четных чисел.  $N=15$ .
3. Написать программу, которая вычисляет, сколько чисел в массиве меньше введенного с клавиатуры числа.

1. Обучающиеся, ответившие на первый вопрос и решившие с ошибками второе задание, при этом правильно описав типы и синтаксис, демонстрируют базовый уровень знаний.
2. Обучающиеся, правильно решившие первые два задания, демонстрируют средний уровень знаний.
3. Обучающиеся, правильно решившие все три задания, демонстрируют высокий уровень знаний.
4. Обучающиеся, не выполнившие требования п.1. Аттестацию не проходят

## **25.2. Управление IT- проектами**

Примеры тестовых заданий и кейсов:

### Вариант 1:

Что такое организационная структура проекта?

(1) последовательность фаз проекта, через которые он должен пройти для гарантированного достижения целей проекта

\* (2) выделение ролей исполнителей, которые необходимы для реализации проекта, определение взаимоотношений между ними и распределение ответственности за выполнение задач

(3) деятельность, связанная с использованием или созданием некоторой информационной технологии

2) Что такое жизненный цикл проекта?

\* (1) последовательность фаз проекта, через которые он должен пройти для гарантированного достижения целей проекта

(2) выделение ролей исполнителей, которые необходимы для реализации проекта, определение взаимоотношений между ними и распределение ответственности за выполнение задач

(3) деятельность, связанная с использованием или созданием некоторой информационной технологии

3) Какие действия относятся к организационной структуре проекта?

\* (1) определение взаимоотношений между исполнителями проекта

\* (2) выделение ролей исполнителей, которые необходимы для реализации проекта

\* (3) распределение ответственности за выполнение задач

4) К какой области знания проектного управления относится процесс тестирования программного продукта?

(1) управление интеграцией

\* (2) управление качеством

(3) управление содержанием

(4) управление человеческими ресурсами

- 5) Какие процессы относятся к управлению качеством?  
(1) оценка альтернатив развития проекта  
\* (2) приемка результатов  
\* (3) тестирование  
(4) качественный анализ рисков
- 6) Какие процессы не относятся к управлению качеством?  
\* (1) оценка альтернатив развития проекта  
(2) тестирование  
\* (3) качественный анализ рисков  
(4) приемка результатов
- 7) Для чего разрабатывается технико-экономическое обоснование ИТ-проекта?  
\* (1) для наглядного отражения ситуации, складывающейся на предприятии в результате качественных или количественных изменений в его деятельности  
(2) для обоснования необходимости приобретения дополнительного оборудования  
(3) для отчета о финансовом состоянии ИТ-проекта
- 8) Какие из перечисленных бизнес-выгод являются наименее определенными?  
\* (1) качественные  
(2) измеримые  
(3) количественные  
(4) финансовые
- 9) Какие из перечисленных бизнес-выгод являются наиболее определенными?  
(1) качественные  
(2) измеримые  
(3) количественные  
\* (4) финансовые
- 10) Что такое функция качества?  
(1) инструмент для оценки качества проведенного тестирования  
\* (2) инструмент для работы с заказчиком, который позволяет встроить его требования в проект  
(3) инструмент для оценки квалификации участников проекта

## Вариант 2

- 1) На каком этапе происходит определение наиболее значимых условий заказчика?

- \* (1) подготовка требований заказчика
- (2) определение требований проекта
- (3) формирование матрицы взаимосвязей
- (4) формирование матрицы отношений

2) На каком этапе выполняется формулировка требований в терминах конкретных действий, при помощи которых команда планирует и реализует проект

- (1) подготовка требований заказчика
- \* (2) определение требований проекта
- (3) формирование матрицы взаимосвязей
- (4) формирование матрицы отношений

3) Какие данные учитываются при определении степени детализации иерархической структуры проекта?

- (1) количество участников проекта
- \* (2) количество уровней в иерархической структуре проекта
- \* (3) количество и средний размер пакета работ, принятые в отрасли

4) Какая информация имеет ключевое значение для составления описания содержания проекта?

- \* (1) устав проекта
- \* (2) технико-экономическое обоснование
- (3) количество уровней в иерархической структуре проекта
- \* (4) формулировка требований организации-заказчика

5) Что такое иерархическая структура проекта?

- (1) описание того, что нужно сделать в рамках проекта
- \* (2) ориентированный на результаты способ группировки элементов проекта, который упорядочивает и определяет общее содержание проекта
- (3) описание характеристик и границы проекта, а также связанных с ним продуктов и услуг

6) Что определяют технологические границы проекта?

- \* (1) все системы и существующие интерфейсы, которые связаны с реализацией ИТ-проекта или будут им затронуты
- (2) территориальное распределение проекта
- (3) подразделения (включая юридические лица), которые должны участвовать в проекте
- (4) бизнес-направления и бизнес-процессы, охватываемые проектом автоматизации

7) Что определяют функциональные границы проекта?

- (1) все системы и существующие интерфейсы, которые связаны с реализацией ИТ-проекта или будут им затронуты

- (2) территориальное распределение проекта
- (3) подразделения (включая юридические лица), которые должны участвовать в проекте
- \* (4) бизнес-направления и бизнес-процессы, охватываемые проектом автоматизации

8) Что определяют организационные границы проекта?

- (1) все системы и существующие интерфейсы, которые связаны с реализацией ИТ-проекта или будут им затронуты
- (2) территориальное распределение проекта
- \* (3) подразделения (включая юридические лица), которые должны участвовать в проекте
- (4) бизнес-направления и бизнес-процессы, охватываемые проектом автоматизации

9) Какие условия являются критическими факторами успеха?

- \* (1) привлечение конечных пользователей
- \* (2) компетентный состав команды
- \* (3) принятие системы сотрудниками
- \* (4) продуманная стратегия коммуникаций

10) Для чего предназначена иерархическая структура работ?

- \* (1) для определения списка работ
- \* (2) для оценки взаимосвязи и длительности работ
- (3) для упорядочивания и определения общего содержания проекта

### Вариант 3

1) От чего зависит степень детализации операций проекта?

- (1) от количества участников проекта
- \* (2) от количества контрольных событий
- (3) от количества конечных пользователей

2) Как называется весь перечень работ, запланированных для выполнения?

- (1) список контрольных событий
- \* (2) список операций
- (3) план управления проектом

3) Как называется перечень основных событий, которые должны быть включены в расписание для мониторинга хода выполнения и управления проектом?

- \* (1) список контрольных событий
- (2) список операций
- (3) план управления проектом

4) Что такое список контрольных событий?

(1) весь перечень работ, запланированных для выполнения

\* (2) перечень основных событий, которые должны быть включены в расписание для мониторинга хода выполнения и управления проектом

(3) перечень действий, необходимых для определения, подготовки, интеграции и координации всех вспомогательных планов

5) В рамках какого пакета работ выполняется формирование и согласование плана проведения интервью?

\* (1) исследование

(2) описание бизнес-процессов

(3) разработка системы

(4) тестирование системы

6) В рамках какого пакета работ выполняется разработка решений по функциональной архитектуре?

(1) обследование

(2) описание бизнес-процессов

\* (3) разработка системы

(4) тестирование системы

7) В рамках какого пакета работ выполняется подготовка тестовых данных?

(1) обследование

(2) описание бизнес-процессов

(3) разработка системы

\* (4) тестирование системы

8) При использовании какого метода построения сетевых диаграмм расписания проекта операции изображаются в виде прямоугольников (узлов), а зависимости - соединяющими их дугами?

(1) метод стрелочных диаграмм (операции на дугах)

\* (2) метод предшествования (операции в узлах)

(3) метод опережений и задержек

9) При использовании какого метода построения сетевых диаграмм расписания проекта операции представляются в виде дуг, которые соединяются в узлах, показывающих их зависимости?

\* (1) метод стрелочных диаграмм (операции на дугах)

(2) метод предшествования (операции в узлах)

(3) метод опережений и задержек

10) Какая информация отображается на сетевых диаграммах расписания проекта?

\* (1) плановые операции проекта

\* (2) логические взаимосвязи между операциями

(3) текущие финансовые затраты проекта

#### Вариант 4:

- 1) Какая информация определяется при оценке ресурсов каждой плановой операции?
  - \* (1) какие ресурсы будут использоваться
  - \* (2) в каком количестве будут использоваться ресурсы
  - \* (3) когда каждый из ресурсов будет доступен для выполнения проектных операций
  
- 2) Что относится к ресурсам проекта?
  - \* (1) персонал
  - \* (2) оборудование
  - (3) расходуемые предметы
  
- 3) Какая информация является исходной для определения трудоемкости?
  - \* (1) список операций
  - \* (2) наличие ресурсов
  - \* (3) план управления проектом
  
- 4) Какие утверждения являются верными?
  - (1) длительность операции не может изменяться в ходе выполнения проекта
  - \* (2) на оценку длительности операции влияет содержание операции
  - (3) доступность ресурсов не влияет на оценку длительности операции
  - \* (4) оценка длительности операции выполняется с помощью иерархической структуры работ
  
- 5) Какие утверждения являются неверными?
  - \* (1) длительность операции не может изменяться в ходе выполнения проекта
  - (2) на оценку длительности операции влияет содержание операции
  - (3) оценка длительности операции выполняется с помощью иерархической структуры работ
  - \* (4) доступность ресурсов не влияет на оценку длительности операции
  
- 6) В каком случае оценочная величина длительности операций вычисляется путем умножения количества работы на производительность труда?
  - (1) при использовании оценки по аналогам
  - \* (2) при использовании параметрической оценки
  - (3) при использовании оценки по трем точкам
  
- 7) Цель проекта – это:
  - (1) Сформулированная проблема, с которой придется столкнуться в процессе выполнения проекта
  - \* (2) Утверждение, формулирующее общие результаты, которых хотелось бы

добиться в процессе выполнения проекта

(3) Комплексная оценка исходных условий и конечного результата по итогам выполнения проекта

8) Реализация проекта – это:

(1) Создание условий, требующихся для выполнения проекта за нормативный период

(2) Наблюдение, регулирование и анализ прогресса проекта

\*(3) Комплексное выполнение всех описанных в проекте действий, которые направлены на достижение его целей

9) Проект отличается от процессной деятельности тем, что:

(1) Процессы менее продолжительные по времени, чем проекты

(2) Для реализации одного типа процессов необходим один-два исполнителя, для реализации проекта требуется множество исполнителей

\*(3) Процессы однотипны и цикличны, проект уникален по своей цели и методам реализации, а также имеет четкие сроки начала и окончания

10) Что из перечисленного не является преимуществом проектной организационной структуры?

\*(1) Объединение людей и оборудования происходит через проекты

(2) Командная работа и чувство сопричастности

(3) Сокращение линий коммуникации

#### Кейс 1:

Проект по внедрению ERP-системы на промышленном предприятии. Компания "ООО РОМАШКА", пройдя фазу первоначального роста и достигнув пика своего развития, стала испытывать затруднения. За последние 1,5 года рентабельность продаж упала с 14% до 11%, а рост операционных издержек составил 25%. С целью решения задачи повышения эффективности операционной деятельности компании и создания информационно-технологического фундамента для дальнейшего развития бизнеса, высшим менеджментом компании было принято решение о внедрении ERP-системы. Руководство компании рассчитывает, что внедряемая ИТ-система станет эффективным инструментом поддержки принятия эффективных и своевременных управленческих решений. Исходя из вышесказанного, представителями со стороны компании-заказчика были сформулированы следующие требования:

- Создание интегрированного ИТ-решения на базе гибкой, тиражируемой и быстро реагирующей на изменения платформы с единым пользовательским интерфейсом

- Поддержка совместного использования информации различными подразделениями компании и иерархически-ролевого доступа к ней

- Повышение прозрачности функционирования и управляемости компании за счет обеспечения информации в необходимом аналитическом разрезе для принятия оперативных управленческих решений руководством компании

- Повышение эффективности использования основных активов и ресурсов компании

- Сокращение административно-управленческих косвенных затрат в том числе на закрытие финансовой отчетности за период (месяц, квартал, год) и на ведение параллельного учета по МСФО. Следующие функциональные области должны быть охвачены проектом внедрения:

- Управление финансами

- Управление человеческими ресурсами

- Управление входящей и внутренней логистикой

- Управление производством

- Управление исходящей логистикой

- Управление реализацией готовой продукции и взаимодействием с клиентами

- Управление административно-хозяйственными операциями

На выполнение проекта отводится 14 месяцев с датой окончания не позднее начала 4 квартала 2023 года. Объем денежных средств, выделенных компанией на реализацию проекта, составляет € 2 млн. Реализация проекта будет произведена силами стороннего исполнителя, системного интегратора "ООО ИТ КОМПАНИЯ".

## Кейс 2

Проект по внедрению автоматизированной системы управления контрактной деятельностью в государственной организации. Компания «ИТ КОМПАНИЯ» выиграла конкурс на оказание услуг по автоматизации обеспечивающих процессов производственного цикла государственной организации ГКУ "ЗАКАЗЧИК". Деятельность организации связана с осуществлением мероприятий по функционированию и администрированию парковых комплексов и зон отдыха жителей города. В настоящее время все процессы ГКУ "ЗАКАЗЧИК", связанные с формированием бюджета, сбором потребностей, планированием, ведением контрактов и формированием отчетных форм, не автоматизированы. Контроль исполнения работ осуществляется вручную с использованием Excel-таблиц. При существующей организации труда возникают многочисленные задержки при согласовании документации, потеря данных, что увеличивает сроки исполнения, снижает эффективность использования выделенных бюджетных средств и качество работы организации. Формирование в "ручном" режиме большого количества отчетов требует повышенных трудозатрат сотрудников. Внедряемая Информационная Система (далее - Система) должна обеспечить автоматизацию контрактной деятельности и предоставить инструменты для

устранения существующих проблем. В Системе должен быть реализован следующий функционал:

- сбор потребностей от структурных подразделений
- согласование и утверждение плана заявок и контрактной документации
- финансовое планирование
- ведение и контроль исполнения контрактов
- взаимодействие с внешними организациями, в том числе, поставщиками (подрядчиками, исполнителями)
- формирование отчетов по финансовой и иной деятельности.

Автоматизация будет проведена для всех подразделений ГКУ "ЗАКАЗЧИК", в том числе -Финансового Управления, Контрактной Службы, Административно-хозяйственного управления, Бухгалтерии и Контрольного Управления. Согласно заключенному контракту, ИТ КОМПАНИЯ должна поставить Базовое ПО Системы, провести инсталляцию и настройку. Ресурсы для размещения Системы предоставляет ГКУ "ЗАКАЗЧИК". Результатом оказания услуг по контракту должны стать автоматизированные процессы и настроенная в соответствии с требованиями Заказчика Система, прошедшая опытную эксплуатацию в ГКУ "ЗАКАЗЧИК".

Цена контракта составляет 15 млн. руб.

Услуги в рамках исполнения контракта должны быть оказаны в течение 160 (Ста шестидесяти) календарных дней с даты подписания контракта. При этом во время первого этапа должно быть выполнено обследование объекта автоматизации и разработано частное техническое задание (ЧТЗ) на Систему. Развертывание базового ПО, разработка эксплуатационной документации и выполнение пусконаладочных работ запланировано на второй этап. Во время третьего этапа будут проведены наполнение Системы данными и настройка для работы в текущем году. Проведение предварительных испытаний и опытной эксплуатации с участием в ней пользователей и администраторов будет выполнено во время четвертого завершающего этапа. Продолжительность первого и второго этапов составляет по 10 дней, третьего и четвертого - 60 и 80 дней соответственно.

1. Обучающиеся, сформировавшие и описавшие все пять этапов внедрения проекта за указанное в задании время, демонстрируют высокий уровень знаний

2. Обучающиеся, сформировавшие и описавшие все пять этапов внедрения проекта за указанное в задании время, с недочетами и ошибками демонстрируют средний уровень знаний

3. Обучающиеся, сформировавшие и описавшие 3-4 этапа внедрения проекта за указанное в задании время, демонстрируют базовый уровень знаний.

4. Обучающиеся, сформировавшие и описавшие меньше трех этапов внедрения проекта за указанное в задании время, считаются не прошедшими аттестацию.

### 25.3. Проектирование и разработка баз данных

Примеры тестовых заданий и кейсов:

#### Вариант 1.

1. Таблицы в базах данных предназначены:
  - \*а) для хранения данных базы
  - б) для отбора и обработки данных базы
  - в) для ввода данных базы и их просмотра
  - г) для автоматического выполнения группы команд
  - д) для выполнения сложных программных действий
  
2. Без каких объектов не может существовать база данных:
  - а) без отчетов
  - \*б) без таблиц
  - в) без форм
  - г) без макросов
  - д) без запросов
  - е) без модулей
  
3. Информационная система, в которой БД и СУБД находятся на одном компьютере называется
  - \*а) локальная
  - б) файл-серверные
  - в) клиент-серверные
  
4. Совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД – это...
  - \*1) система управления базами данных
  - 2) операционная система
  - 3) база данных
  - 4) банк данных
  
5. Что такое концептуальная модель?
  - 1) Интегрированные данные
  - 2) база данных
  - \*3) обобщенное представление пользователей о данных
  - 4) описание представления данных в памяти компьютера
  
6. Наиболее точным аналогом иерархической базы данных может служить:
  - 1) неупорядоченное множество данных;
  - 2) вектор;
  - \*3) генеалогическое дерево;

4) двумерная таблица

7. Установку отношения между ключевым полем одной таблицы и полем внешнего ключа другой называют:

- 1) паролем;
- \*2) связью;
- 3) запросом;
- 4) подстановкой.

8. На каком компьютере происходит работа с базой данных в архитектуре клиент-сервер?

- 1) На компьютере одного пользователя;
- 2) На специально-выделенном компьютере – сервере;
- \*3) Прикладные программы работают на компьютере пользователя, программы работают на специально выделенном компьютере-сервере;
- 4) Прикладные программы и программы СУБД работают на компьютере пользователя.

9. Определите вид связи между сущностями «Группа крови» и «ФИО»

- 1) «Многие – к – одному»
- \*2) «Один – ко – многим»
- 3) «Один – к – одному»
- 4) «Многие – ко – многим»

10. . Где расположены программы пользователя и программы СУБД в архитектуре клиент-сервер?

- 1) На компьютере пользователя;
- 2) На специально выделенном компьютере – сервере;
- \*3) Программа пользователя на компьютере пользователя, СУБД на специально выделенном компьютере – сервере;
- 4) СУБД расположена на всех компьютерах пользователей в сети.

## Вариант 2.

1. Для чего предназначены запросы:

- а) для хранения данных базы
- \*б) для отбора и обработки данных базы
- в) для ввода данных базы и их просмотра
- г) для автоматического выполнения группы команд
- д) для выполнения сложных программных действий
- е) для вывода обработанных данных базы на принтер

2. В чем состоит особенность поля "мемо"?

- а) служит для ввода числовых данных
- б) служит для ввода действительных чисел

- \*в) многострочный текст
- г) имеет ограниченный размер
- д) имеет свойство автоматического наращивания

3. Для первичного ключа ложно утверждение, что ...

- \*а) первичный ключ может принимать нулевое значение
- б) в таблице может быть назначен только один первичный ключ
- в) первичный ключ может быть простым и составным
- г) первичный ключ однозначно определяет каждую запись в таблице

4. Основное назначение СУБД:

- 1) обеспечение независимости прикладных программ и данных
- 1) представление средств организации данных одной прикладной программе
- 2) поддержка сложных математических вычислений
- \*3) поддержка интегрированной совокупности данных

5. Как называются уровни архитектуры базы данных?

- 1) нижний
- \*2) внешний
- \*3) концептуальный
- \*4) внутренний
- 5) верхний

6. Реляционная база данных – это?

- \*1) БД, в которой информация организована в виде прямоугольных таблиц;
- 2) БД, в которой элементы в записи упорядочены, т.е. один элемент считается главным, остальные подчиненными;
- 3) БД, в которой записи расположена в произвольном порядке;
- 4) БД, в которой существует возможность устанавливать дополнительно к вертикальным иерархическим связям горизонтальные связи.

7. Определите вид связи между сущностями «Магазин» и «Книга»

- \*1) «Многие – ко – многим»
- 2) «Один – к – одному»
- 3) «Один – ко – многим»
- 4) «Многие – к – одному»

8. Предложение WHERE языка запросов SQL означает:

- 1) Сортировку выборки запроса по указанным полям
- 2) Группировку выборки запроса по указанным полям
- \*3) Условие на выбираемые поля
- 4) Условие на выбираемые группы

9. Строка таблицы данных содержит:
- 1) информацию о совокупности однотипных объектов;
  - 2) информацию о совокупности всех объектов, относящихся к некоторой предметной области;
  - \*3) информацию о конкретном объекте.

10. Предложение ORDER BY языка запросов SQL означает:

- \*1) Сортировку выборки запроса по указанным полям
- 2) Группировку выборки запроса по указанным полям
- 3) Условие на выбираемые поля
- 4) Условие на выбираемые группы

### Вариант 3.

1. Для чего предназначены макросы:

- а) для хранения данных базы
- б) для отбора и обработки данных базы
- в) для ввода данных базы и их просмотра
- \*г) для автоматического выполнения группы команд
- д) для выполнения сложных программных действий
- е) для вывода обработанных данных базы на принтер

2. Система управления базами данных представляет собой программный продукт, входящий в состав:

- а) уникального программного обеспечения
- б) систем программирования
- в) системного программного обеспечения
- \*г) прикладного программного обеспечения
- д) операционной системы

3. Особенность поля «Счетчик» состоит в том, что ...

- \*а) оно имеет свойство автоматического наращивания
- б) данные хранятся не в самом поле, а в другом месте, а в поле хранится только указатель
- в) максимальный размер числа, хранящегося в нем, не может превышать 255
- г) оно предназначено для ввода целых чисел

4. Что не входит в функции СУБД?

- 1) создание структуры базы данных
- 2) загрузка данных в базу данных
- 3) предоставление возможности манипулирования данными
- 4) проверка корректности прикладных программ, работающих с базой данных

5. Основные этапы проектирования базы данных:
- \*1) изучение предметной области
  - \*2) проектирование обобщенного концептуального представления
  - \*3) проектирование концептуального представления, специфицированного к модели данных СУБД (логической модели)
  - 4) разработка прикладных программ

6. Основные особенности сетевой базы данных

- 1) многоуровневая структура
- 2) набор взаимосвязанных таблиц
- \*3) набор узлов, в котором каждый может быть связан с каждым
- 4) данные в виде одной таблицы

7. Для чего предназначены формы:

- 1) для хранения данных базы;
- 2) для отбора и обработки данных базы;
- \*3) для ввода данных базы и их просмотра;
- 4) для автоматического выполнения группы команд.

8. Укажите возможные виды объединений таблиц в запросах:

- 1) Внутреннее
- \*2) Левое
- \*3) Правое
- 4) Прямое
- 5) Обратное

9. Для чего предназначены запросы:

- 1) для хранения данных базы;
- \*2) для отбора и обработки данных базы;
- 3) для ввода данных базы и их просмотра;
- 4) для вывода обработанных данных базы на принтер?

10. Предложение SELECT языка запросов SQL означает:

- 1) Посчитать таблицы базы данных
- 2) Создать таблицу
- 3) Удалить записи
- \*4) Выбрать поля из одной или более таблиц
- 5) Выбрать таблицы из базы данных

Вариант 4.

1. В каком диалоговом окне создают связи между полями таблиц базы данных:

- а) таблица связей
- б) схема связей

- \*в) схема данных
- г) таблица данных

2. Примером иерархической базы данных является:

- а) страница классного журнала
- \*б) каталог файлов, хранимых на диске
- в) расписание поездов
- г) электронная таблица

3. Выбрать необходимые данные из одной или нескольких взаимосвязанных таблиц в MS Access, отобрать нужные поля, произвести вычисления и получить результат в виде новой таблицы можно с помощью ...

- \*а) запроса
- б) схемы данных
- в) главной кнопочной формы
- г) составной формы

4. Основные цели обеспечения логической и физической целостности базы данных?

- 1) защита от неправильных действий прикладного программиста
- 2) защита от неправильных действий администратора баз данных
- \*3) защита от возможных ошибок ввода данных
- \*4) защита от возможного появления несоответствия между данными после выполнения операций удаления и корректировки

5. База данных – это:

- \*1) совокупность данных, организованных по определенным правилам
- 2) совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации
- 3) интерфейс, поддерживающий наполнение и манипулирование данными
- 4) определенная совокупность информации

6. Строка, описывающая свойства элемента таблицы базы данных, называется:

- 1) полем;
- 2) бланком;
- 3) записью;
- 4) ключом.

7. Где расположены программы пользователя и программы СУБД в архитектуре файл-сервер?

- \*1) На компьютере пользователя;
- 2) На специально выделенном компьютере – сервере;

- 3) Программа пользователя на компьютере пользователя, СУБД на специально выделенном компьютере – сервере;
- 4) СУБД расположена на всех компьютерах пользователей в сети.

8. Привилегия USAGE разрешает пользователю

- 1) загружать данные из файла;
- 2) передавать свои привилегии другим пользователям;
- \*3) зарегистрироваться в системе;
- 4) обновлять привилегии.

9. Где расположена база данных в архитектуре файл-сервер?

- \*1) На компьютере пользователя;
- 2) На специально-выделенном компьютере – сервере;
- 3) На компьютере пользователя и на специально-выделенном компьютере – сервере;
- 4) На всех компьютерах пользователей в локальной сети.

10. Глобальные привилегии указываются следующим образом:

- 1) имя\_БД.\*;
- 2) имя\_БД.имя\_таблицы;
- \*3) \*.\*;
- 4) имя\_таблицы.\*.

#### Кейс1:

Разработать структуру таблиц баз данных для отдела кадров организации.

Структура должна быть составлена таким образом, чтобы на любой момент времени мы могли получить ФИО сотрудника, паспортные данные сотрудника, должность сотрудника, окладную часть сотрудника.

#### Кейс2:

Разработать структуру таблиц баз данных для больницы.

Структура должна быть составлена таким образом, чтобы на любой момент времени мы могли получить ФИО пациента, паспортные данные пациента, ФИО лечащего врача пациента, Дату приема, дату выписки пациента, состояние пациента.

Критерии оценки:

1. Обучающиеся, сформировавшие таблицы без учета динамических данных (окладная часть, должность сотрудника, состояние пациента может меняться), но применившие ключевые поля поиска, демонстрируют базовый уровень знаний.

2. Обучающиеся, сформировавшие таблицы с учетом динамических данных и применившие ключевые поля поиска, демонстрируют средний

уровень знаний.

3. Обучающиеся, сформировавшие таблицы с учетом динамических данных, применившие ключевые поля поиска и составившие оптимальные для поиска и формирования запроса таблицы, демонстрируют высокий уровень знаний.

#### 25.4. Программирование на Python

Примеры тестовых заданий и кейсов:

1. Какую последовательность чисел даст вам вызов функции `range(10, 0, -2)`?

- А) 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
- Б) пустая последовательность
- В) 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0
- Г) 10, 8, 6, 4, 2
- \*Д) 10, 8, 6, 4, 2, 0
- Е) 2, 4, 6, 8, 10
- Ж) 0, 2, 4, 6, 8, 10

2. Что появится на экране после выполнения следующей программы?

```
a = 4
print(a, 'a')
```

- А) 4 4
- Б) a 4
- В) a a
- Г) 4 a

3. Укажите библиотеки Python, используемые для расчета IRR

- \*А) Numpy
- Б) Pandas
- \*В) SciPy
- Г) Keras
- Д)
- Е)
- Ж)

4. Установите порядок действий: `print('Какой язык программирования ты изучаешь?')`

```
language = input()
print(language, '- отличный выбор!')
```

- А) Ввод данных (пользователь вводит текст)
- Б) Нажатие клавиши Enter
- В) Вывод текста «Какой язык программирования ты изучаешь?»
- Г) Запись введенного текста в переменную `language`
- Д) Вывод текста

Правильный ответ - В, А, Б, Г, Д

5. Какие значения может принимать строковая переменная s, чтобы в результате выполнения кода было выведено слово «YES»?

```
if s in 'abc123abc':
```

```
    print('YES')
```

```
else:
```

```
    print('NO')
```

А) 'abcabc'

Б) '321'

В) '123abc'

Г) 'a'

Д) '23'

Е) '3ab'

Ж) '1'

Правильный ответ - В, Г, Д, Е, Ж

6. Что будет выведено на экран в результате выполнения следующей программы?

```
num1 = 34
```

```
num2 = 81
```

```
if num1 // 9 == 0 or num2 % 9 == 0:
```

```
    print('число', num1, 'выиграло')
```

```
else:
```

```
    print('число', num2, 'выиграло')
```

А) число num1 выиграло

\*Б) число 34 выиграло

В) число 81 выиграло

Г) число num2 выиграло

7. Какое число выведет следующий код?

```
a = 17 // (23 % 7)
```

```
b = 34 % a * 5 - 29 % 4 * 3
```

```
print(a * b)
```

\*А) 56

Б) 128

В) 166

Г) 40

Д) 31

8. Определить, какую задачу решает следующий фрагмент кода:

```
from math import pi, pow
```

```
R = float(input())
```

```
print(pi * pow(R, 2), 2 * pi * R, sep = '\n')
```

А) Определение длины окружности по заданному радиусу

Б) Определение длины окружности и площади круга по заданному радиусу

\*В) Определение площади круга и длины окружности по заданному радиусу

Г) Определение площади круга по заданному радиусу

9. Что будет напечатано в результате выполнения следующей программы?

```
# print('Java')
# print('Ruby')
# print('Scala')
print('Python', end='+') # print('C++')
# print('GO')
print('C#', end='=') # print('C')
print('awesome')
# finish
```

A) Java

Ruby

Scala

Python+GO

C#=awesome

Б) JavaRubyScalaPython+GO

C#=awesome

\*B) Python+C#=awesome

Г) Python+C#=  
awesome

Д) Python+  
C#=  
awesome

### Кейс №1 Пересечение отрезков

На числовой прямой даны два отрезка:  $[a_1; b_1]$  и  $[a_2; b_2]$ . Напишите программу, которая находит их пересечение.

Пересечением двух отрезков может быть:

- отрезок;
- точка;
- пустое множество.

Формат входных данных:

На вход программе подаются 4 целых числа  $a_1, b_1, a_2, b_2$ , каждое на отдельной строке. Гарантируется, что  $a_1 < b_1$  и  $a_2 < b_2$ .

Формат выходных данных

Программа должна вывести на экран границы отрезка, являющегося пересечением, либо общую точку, либо текст «пустое множество».

Sample Input 1:

1

3

2

4

Sample Output 1:

2 3

Sample Input 2:

1

2

3

4

Sample Output 2:

пустое множество

Sample Input 3:

5

6

6

8

Sample Output 3:

6

Компетенция "Применяет принципы и основы алгоритмизации"	Уровень сформированности компетенции
Программа не запустилась/решение не представлено	0
Программа запускается, но решение не соответствует техническому заданию, либо решение не протестировано должным образом	1
Программа работает и выдаёт результаты, но учтены не все варианты решения задачи	2
Программа включает в себя все 13 вариантов решения задачи	3

### Кейс №2 Квадратное уравнение

Даны три вещественных числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Напишите программу, которая находит вещественные корни квадратного уравнения  $ax^2+bx+c=0$ .

Формат входных данных

На вход программе подается три вещественных числа  $a \neq 0$ ,  $b$ ,  $c$ , каждое на отдельной строке.

Формат выходных данных

Программа должна вывести вещественные корни уравнения если они существуют или текст «Нет корней» в противном случае.

Примечание. Если уравнение имеет два корня, то следует вывести их в порядке возрастания.

Sample Input 1:

1

2

1

Sample Output 1:

-1.0

Sample Input 2:

1

-7.5

3

Sample Output 2:

0.4239663260874824

7.076033673912518

Компетенция "Применяет принципы и основы алгоритмизации"	Уровень сформированности компетенции
Программа не запустилась/решение не представлено	0
Программа запускается, но решение не соответствует техническому заданию, либо решение не протестировано должным образом	1
Программа работает и выдаёт результаты, но учтены не все варианты решения задачи	2
Программа включает в себя все 3 варианта решения задачи	3

## 25.5. Объектно-ориентированное программирование на C#

Примеры тестовых заданий и кейсов:

1. Имеют ли в C# общего предка (в терминах наследования классов) типы System.String и short?

\*А) Да

Б) Нет

2. Выберите верные для сборок (англ. «assemblies») утверждения

А) Сборки открыты для добавления новых типов.

\*Б) Сборки формируют граф зависимостей.

\*В) Сборки закрыты для добавления новых типов.

Г) Сборки формируют дерево зависимостей.

3. В каких областях памяти могут размещаться объекты значимых (англ. value) типов?

\*А) heap

Б) stack

\*В) VRAM

4. Что выведет в консоль этот код?

```
public static class Program
{
    delegate void Action();
    public static void Main()
    {
        short foo = 0;
        Action code = delegate
```

```

{
    foo++;
};
foo++;
code();
System.Console.Write(foo);
}
}

```

- A) 1
- Б) 3
- В) Код не компилируется
- Г) 0
- \*Д) 2
- Е) Будет выброшено исключение
- Ж) Поведение кода не определено (англ. undefined behaviour).

5. Какие из этих утверждений верны для абстрактных базовых классов, но не верны для интерфейсов

- \*А) Могут содержать реализацию методов базового класса или интерфейса
- \*Б) Могут содержать приватные члены
- \*В) Могут содержать поля
- \*Г) Могут содержать методы с реализованной логикой
- Д) Могут содержать свойства

6. Что выведет в консоль этот код?

```

public static class Program
{
    public static void Main()
    {
        int? value = ((null + 1) * (null / null)) % 2 - 5;
        System.Console.Write(value.HasValue ? value.ToString() : "null");
    }
}

```

- \*А) Null
- Б) Будет выброшено исключение
- В) -5
- Г) 0
- Д) Код не скомпилируется
- Е) Поведение кода не определено (англ. undefined behaviour).

7. Что выведет в консоль этот код?

```

sealed class Button
{
    internal delegate void Action();
    internal event Action OnClick;
}

```

```

internal void FireClick()
{
    OnClick();
    System.Console.Write("clicked");
}
}
public static class Program
{
    public static void Main()
    {
        Button ok = new Button();
        ok.FireClick();
    }
}

```

- \*А) Будет выброшено исключение
- Б) Поведение кода не определено (англ. undefined behaviour).
- В) Код не скомпилируется.
- Г) clicked

8. Что выведет в консоль этот код?

```

public static class Program
{
    private static System.Collections.Generic.IEnumerator<bool> Puzzle()
    {
        try
        {
            yield return true;
        }
        finally
        {
            System.Console.Write("this is it!");
        }
    }
    public static void Main()
    {
        using (var modal = Puzzle())
        {
        }
    }
}

```

- А) Поведение кода не определено (англ. undefined behaviour).
- Б) Код не скомпилируется
- В) Будет выброшено исключение
- Г) Ничего не выведет
- \*Д) this is it!

9. Какие из этих следующих операторов не выбросят исключение?

```
interface A { }
interface B : A { }
class X : A { }
class Y : X, B {}
class Z : X { }
A) (B) Z
*Б) (A) Y
*В) (A) X
*Г) X as B
*Д) Y as B
```

### Кейс №1 - Принципы объектно-ориентированного программирования

Генерирующая компания владеет оборудованием:

парогенераторами и турбогенераторами

Характеристики парогенератора: номер, название, тип, паропроизводительность, давление, дата осмотра

Характеристики турбогенератора: номер, название, тип, паропроизводительность, давление, наработка в часах

Задания:

- 1) Определить поля и методы классов: парогенератор, турбогенератор
- 2) Используя наследование, изобразить диаграммы классов "Парогенератор" и "Турбогенератор"
- 3) Изобразить примеры диаграмм для объектов классов из 1 задания

Компетенция "Применяет принципы и основы алгоритмизации"	Уровень сформированности компетенции
Задание 1 не выполнено	0
Выполнено задание 1	1
Выполнены задания 1 и 2	2
Выполнены задания 1, 2 и 3	3

### Кейс №2 - Описание класса. Создание объектов. Обращение к полям и методам объектов

1) Описать класс "Здание".

Поля класса: количество этажей, площадь, количество жильцов.

Методы класса:

- \* Init - инициализация всех полей
- \* Info - получение полной информации о здании;
- \* Area person - вычисление площади на одного человека
- \* maxPersons - вычисление максимально возможного количества человек в

здании, если на каждого приходится заданная занимаемая площадь

- 2) Создать несколько объектов класса "Здание"
- 3) Инициализировать поля объектов
- 4) Получить полную информацию обо всех объектах
- 5) Вычислить максимально возможное количество человек во всех зданиях, если на каждого приходится заданная минимальная площадь
- 6) Вычислить площадь на одного человека в каждом здании

Компетенция "Применяет принципы и основы алгоритмизации"	Уровень сформированности компетенции
Не выполнено 1 задание	0
Выполнено 1 задание	1
Выполнены задания 1-4	2
Выполнены задания 1-6	3

### 25.6. Программирование ПЛК

Примеры тестовых заданий и кейсов:

Минимальный уровень

1. Охарактеризуйте язык программирования LD?
2. Охарактеризуйте язык программирования FBD.
3. Расскажите о языке программирования диаграмм функциональных блоков – FBD.
4. Охарактеризуйте язык программирования IL.

Базовый уровень

1. Какие инструменты отладки прикладных программ имеются в CoDeSys?
2. Как и с какой целью выполняется трассировка в CoDeSys?
3. Как и с какой целью применяется функция сравнения проектов?
4. Что делать, если нужная команда не выполняется?

Практическое задание в виде кейса:

Минимальный уровень

1. Разработать программу предупредительной сигнализации в системе отопления.

Базовый уровень

2. Разработать программу управления насосом в системе отопления.

### 25.7. Компьютерные тренажеры-симуляторы тепловой и атомной энергетики

Примеры тестовых заданий и кейсов:

1. Какой интервал времени необходимо выдерживать между воздействиями на СУЗ при повышении мощности реактора ВВЭР?

\*А) 1 минута

Б) не более 2 секунд

В) 30 минут

Г) не требует выдержки по времени

2. Какой элемент технологической схемы АЭС предназначен для создания и поддержания давления в первом контуре реактора ВВЭР?
- \*А) компенсатор давления
  - Б) ГЦН
  - В) питательный насос
  - Г) БРУ-А
3. Для чего в схеме ПГУ применяются ТПУ?
- \*А) Для пуска и разгона газовой турбины
  - Б) Для пуска и разгона паровой турбины
  - В) Для пуска и разгоны дизель-генератора
  - Г) Для пуска и разгона генератора газовой турбины
  - Д)
4. В каком порядке осуществляется подключения секции к главной схеме?
- \*А) Замыкается разъединитель, включается выключатель
  - Б) Включается выключатель, замыкается разъединитель
  - В) Разъединитель и выключатель замыкаются синхронно
5. Какой диапазон регулирования мощности у реакторов ВВЭР?
- \*А) от МКУ до номинального
  - Б) от МКУ до Максимального
  - В) от 20% мощности до номинальной
  - Г) от 0% мощности до максимальной
6. В каком фрагменте алгоритма пуска паровой турбины осуществляется подача пара на обогрев ее фланцев и шпилек?
- А) Параллельно с прогревом стопорных клапанов
  - Б) Непосредственно перед толчком ротора турбины
  - \*В) После толчка ротора турбины по достижению ОРР ЦВД +1 мм
  - Г) После синхронизации электрогенератора с сетью
7. Укажите способы безаварийного снижения давления в БВД котла-утилизатора ПГУ
- \*А) Открытие БРОУ ВД до ГПЗ-2
  - \*Б) Раскрытие РКВД ПТ
  - В) Открыть запорную арматуру на продувке паропровода ВД до ГПЗ-1
  - Г) Отключение ЦЭН ВД
8. Каким образом поддерживается концентрация борной кислоты в первом контуре АЭС с реактором ВВЭР?
- \*А) изменением подачи борного концентрата
  - \*Б) изменением объема продувки первого контура
  - В) положением стержней карбида бора (СУЗ)

Г) увеличением отбора пара из турбины

### Кейс №1 Алгоритм организации собственных нужд при пуске энергоблока ПГУ-450 МВт с отработкой действий на компьютерном тренажере-симуляторе

Исходные данные:

Приводится описание главной схемы энергоблока ПГУ. Дано определение, что собой представляет выключатель, для чего в технологической схеме нужен разъединитель. Приводится подробное описание, как получить собственные нужды 6 кВ с подстанции «Южная» КРУЭ. Все материалы и описания являются элементами методического сопровождения тренажера-симулятора и прикреплены в разделе справочной информации.

Компетенция “Применяет в своей профессиональной деятельности компьютерные тренажеры-симуляторы и цифровые двойники тепловой и атомной энергетики”	Уровень сформированности компетенции
Задание: Обеспечить энергоблоку ПГУ-450 МВт в пусковом режиме напряжение электрического тока 6 кВ для собственных нужд ТЭС	
1. Не знает алгоритмы управления на тренажере-симуляторе, не владеет методологией и не может обеспечить энергоблоку ПГУ-450 МВт в пусковом режиме напряжение электрического тока 6 кВ для собственных нужд ТЭС.	0
2. Подать питание на ТСН и РТСН с подстанции «Южная» КРУЭ. Посредством необходимых переключений получить собственные нужды 6 кВ, ввести АВР секционных выключателей от РШП	1
3. Собрать остальную часть главных электрических схем энергоблока ПГУ-450 МВт с помощью компьютерного тренажера симулятора. Обеспечить собственные нужды энергоблока - 0,4 кВ, ЦПТ. При выполнении задания отсутствует типовое описание, но возможно его выполнение по аналогии с алгоритмом, при котором уровень сформированности компетенции составляет - 1	2
4. Выполнение задания по алгоритмам аналогично пп. 2 и 3 задания, но не через подстанцию «Южная» КРУЭ, а через дизель-генератор	3

### Кейс №2 Алгоритм вывода на предтолчковые параметры блока ВВЭР-1200 с отработкой действий на компьютерном тренажере-симуляторе

Исходные данные:

Приводится краткое описание способов регулирования мощности реактора ВВЭР, подробное описание схемы подпитки-продувки, инструкция по снижению концентрации борной кислоты в первом контуре АЭС. Все материалы и описания являются элементами методического сопровождения тренажера-симулятора и прикреплены в разделе справочной информации.

Компетенция “Применяет в своей профессиональной деятельности компьютерные тренажеры-симуляторы и цифровые двойники тепловой и атомной энергетики”	Уровень сформированности компетенции
Задание: Привести энергоблок ВВЭР-1200 к предтолчковому состоянию паровой турбины.	
1. Не знает алгоритмы управления на тренажере-симуляторе, не владеет методологией и не может привести энергоблок ВВЭР-1200 к предтолчковому состоянию паровой турбины.	0
2. Из режима МКУ реактора, при включенном АРМ снизить концентрацию борной кислоты в контуре на 1,5 мг/мЗ	1
3. Поднимая уставку на АРМ до 20% привести энергоблок к предтолчковому состоянию турбины	2

## **25.8. Моделирование тепловых процессов и визуальное программирование технологических схем и оборудования тепловой и атомной энергетики**

Примеры тестовых заданий и кейсов:

1. Буквенные и цифровые символы в скобках, указанные в названиях симуляционных диаграмм означают:

- а) порядковый номер диаграммы
- б) двухзначный код системы и номер диаграммы
- в) код технологической системы
- г) описание группы объектов, изображенных на схеме

2. Функции программно – технического комплекса СВБУ включают:

- а) информационные и управляющие функции
- б) оперативный анализ и контроль состояния
- в) информационные, управляющие и вспомогательные функции
- г) автоматизированное управление и защиту от несанкционированного доступа

3. Для моделирования теплогидравлической системы энергоблока АЭС применяется:

- а) Система автоматического проектирования физических инженерных расчетов (САПФИР)
- б) подпрограмма ysvlv21
- в) подпрограмма usreg21
- г) программный комплекс Compressible media solver (CMS)

4. Моделирование электрических систем производится с использованием:

- а) кода ELECTRICITY
- б) программной платформы реального времени USDS
- в) программного комплекса CMS
- г) САПФИР

## **25.9 Моделирование процессов тепловой и ядерной энергетики в программном комплексе «Логос»**

Примеры тестовых заданий

В какой вкладке ПО «Логос» можно используя готовые библиотеки данных выбрать/задать форму моделируемого объекта?

- а) «Создание геометрических сущностей»
- б) «Параметры схемы»
- в) «Интерфейсы»
- г) «Регионы»

В какой вкладке ПО «Логос» можно выбрать/задать определенные физические свойства моделируемого объекта?

- а) «Создание геометрических сущностей»
- б) «Параметры схемы»
- в) «Интерфейсы»
- г) «Регионы»

Какой тип расчетов НЕЛЬЗЯ выбрать в ПО «Логос» при работе с расчетной моделью для оценки прочностных характеристик моделируемого объекта?

- а) «Статическая прочность»
- б) «Неявная динамика»
- в) «Модальный анализ»
- г) «Криптографический расчет»

В какой вкладке ПО «Логос» - «Аэрогидромеханика» находится окно «Тип течения» для выбора ламинарного или турбулентного течения при обтекании рабочими телами моделируемого объекта?

- а) «Наборы данных»
- б) «Физическая модель»
- в) «Параметры релаксации»
- г) «Интерфейсы»

### **25.10 Проектный практикум**

Примерный перечень тем для выполнения и прохождения проектного практикума:

1. Разработка программного обеспечения для определения оптимальной геометрической формы активной зоны реактора АЭС.

2. Разработка программного модуля в С#, обеспечивающего различные виды доступа к весам нейронов искусственной нейронной сети, используемой для прогнозирования пиковых часов коммерческого оператора ОРЭМ.

3. Разработка расчётной модели сварного тройника впрыска охлаждающей воды в паропровод острого пара паротурбинной установки с помощью ПО «Логос».

4. Разработка расчетной модели распределения энерговыделения в элементе трубной системы тепловыделяющей сборки АЭС.

5. Разработка компьютерной модели регенеративной системы подогрева питательной воды паротурбоустановки ТЭС с помощью ПО САПР.

6. Разработка алгоритма автоматического управления регулирующим клапаном, установленного в трубопроводе конденсатного тракта для поддержания заданного уровня в баке.

Курирующим преподавателем (руководителем проектного практикума) на каждом аудиторном занятии проводится оценка уровня достижения

результатов выполнения проекта в соответствии с планом его реализации.

Оценивается текущее состояние проекта, его полнота, умения обучающегося продемонстрировать навыки выполнения этапа проекта, наличие неточностей, ошибок, работоспособность разрабатываемых цифровых продуктов, компьютерных программ и т.п.

## **26. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация по Программе в форме демонстрационного экзамена предполагает защиту проектов, выполняемых обучающимися в течение всего периода реализации ДПП в соответствии с календарным графиком.

Примерный перечень тем для выполнения и прохождения обучающимися проектного практикума:

1. Разработка программного обеспечения для определения оптимальной геометрической формы активной зоны реактора АЭС.

2. Разработка программного модуля в C#, обеспечивающего различные виды доступа к весам нейронов искусственной нейронной сети, используемой для прогнозирования пиковых часов коммерческого оператора ОРЭМ.

3. Разработка расчётной модели сварного тройника впрыска охлаждающей воды в паропровод острого пара паротурбинной установки с помощью ПО «Логос».

4. Разработка расчетной модели распределения энерговыделения в элементе трубной системы тепловыделяющей сборки АЭС.

5. Разработка компьютерной модели регенеративной системы подогрева питательной воды паротурбоустановки ТЭС с помощью ПО САПР.

6. Разработка алгоритма автоматического управления регулирующим клапаном, установленного в трубопроводе конденсатного тракта для поддержания заданного уровня в баке.

и др.

Перечень примерных вопросов, задаваемых членами комиссии на защите проектов обучающихся:

1. Какие цели и задачи вы ставили перед собой при выполнении проекта?

2. Возможно ли масштабировать вашу разработку на более широкий круг задач?

3. Как осуществляли тестирование кода? Какой функционал проекта был протестирован?

4. Обоснуйте выбор использованного вами в проекте инструментария.

5. Какие классы были определены в вашем проекте?

6. Использовали ли вы конструкторы для своих классов?

7. Приходилось ли вам осуществлять перегрузку конструкторов?

8. Какие подходы ООП вы применяли в своем проекте?

9. Какие блоки кодогенератора CMS представляют собой элементы

математических моделей?

10. Как правильно устанавливать насос на расчетных схемах при применении блоков теплогидравлического кодогенератора CMS?

11. Где в графической оболочке ПО САПР размещается (прописывается) скрипт для автоматического управления регулирующими клапанами параметрами технологической схемы при отладке расчетной схемы (задачи)?

12. Какие условия должны быть соблюдены при написании компьютерной программы, применяемой в качестве скрипта для задания тепловой мощности в расчетной теплогидравлической схеме?

13. Как в ПО «Логос» задать определенные физические свойства объекту моделирования?

14. Зачем в ПО «Логос» для объекта моделирования выбирается метод разбиения геометрии по граням? Как влияет базовый размер параметров сетки на процесс моделирования? Какими методами можно построить сетку и выбрать ее вид?

## XII. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение Программы

Наименование дисциплины	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Программное обеспечение	Учебная аудитория
Алгоритмизация и программирование	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран	1. Мой Офис 2. PDF Commander 3. Yandex Browser 4. Astra Linux Common Edition 5. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно.	В-600а
Управление ИТ-проектами	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран	1. Мой Офис 2. PDF Commander 3. Yandex Browser 4. Astra Linux Common Edition 5. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно.	В-600а
Проектирование и разработка баз данных	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран	1. Мой Офис 2. PDF Commander 3. Yandex Browser 4. Astra Linux Common Edition 5. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно.	В-600а
Программирование на Python	персональный компьютер (26 шт.), интерактивная доска,	1. Мой Офис 2. PDF Commander 3. Yandex Browser	В-608

Наименование дисциплины	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Программное обеспечение	Учебная аудитория
	мультимедийный проектор.	4. Astra Linux Common Edition ПО в свободном доступе: Visual Studio 2019 Community, IntelliJ IDEA Community Edition 2019, Python 3.7, PyCharm Community, Sublime Text 3, Denwer, Microsoft SQL Server Tools 18, MySQL WorkBench 8.0 CE, Android Studio, 1С:Предприятие Учебная версия, Arduino, Cisco Packet Tracer, Aris Express, ГИС Zulu 8.0 Инженерные расчеты, Oracle VM Virtual Box. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.	
Объектно-ориентированное программирование на C#	персональный компьютер (26 шт.), интерактивная доска, мультимедийный проектор.	1. Мой Офис 2. PDF Commander 3. Yandex Browser 4. Astra Linux Common Edition ПО в свободном доступе: Visual Studio 2019 Community, IntelliJ IDEA Community Edition 2019, Python 3.7, PyCharm Community, Sublime Text 3, Denwer, Microsoft SQL Server Tools 18, MySQL WorkBench 8.0 CE, Android Studio, 1С:Предприятие Учебная версия, Arduino, Cisco Packet Tracer, Aris Express, ГИС Zulu 8.0 Инженерные расчеты, Oracle VM Virtual Box. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.	В-608
Программирование ПЛК	моноблок (9 шт.), комплект интерактивный (проектор, доска интерактивная), лабораторный стенд МЗТА (8 шт.)	1. Мой Офис 2. PDF Commander 3. Yandex Browser 4. Astra Linux Common Edition 5. LMS Moodle. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.	А-112
Компьютерные тренажеры-симуляторы тепловой и атомной энергетики	телевизор (4 шт.), компьютер в комплекте с монитором (10 шт.).	1. Мой Офис 2. Yandex Browser 3. Astra Linux Common Edition 4. "Компьютерный тренажерно-аналитический комплекс энергоблока ПГУ-410 МВт" на базе: 1. Симулятора газовой турбины Siemens SGT-4000F 2. Симулятора паровой турбины SSTS-3000 3.	А-402

Наименование дисциплины	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Программное обеспечение	Учебная аудитория
		<p>Симулятора котла утилизатора Еп-270/316/46-560/237</p> <p>4. Симулятора турбогенератора SGenS - 2000 Н 5. Симулятора автоматизированной системы управления технологическим процессом типа программно-технического комплекса SPPA-T3000: договор №2015.41339 от 14.10.2015г., лицензиар - ЗАО «Тренажеры электрических станций и сетей», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. "Компьютерный тренажерно-аналитический комплекс блока ПГУ-450 МВт: договор №2017.5734-RSA от 14.11.2017, лицензиар - ЗАО «Тренажеры электрических станций и сетей», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>	
	<p>компьютер в комплекте монитором (12 шт.)</p>	<p>1. Мой Офис</p> <p>2. PDF Commander</p> <p>3. Yandex Browser</p> <p>4. Astra Linux Common Edition</p> <p>5. LMS Moodle. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>6. Програм. обеспеч. всережимного компьютерного тренажера для каф ТЭС: договор №41/2008 от 05.05.2008, лицензиар - государственное учреждение ВПО "Ивановский государственный энергетический университет им.В.И.Ленина", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>7. Программно-технический моделирующий аналитический тренажер «Атомная электрическая станция с ВВЭР-1000».</p> <p>8. Программно-технический моделирующий комплекс «Аналитический тренажер энергоблока с реактором ВВЭР-1200»</p>	<p>А-422</p>

Наименование дисциплины	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Программное обеспечение	Учебная аудитория
Моделирование тепловых процессов и визуальное программирование технологических схем и оборудования тепловой атомной энергетики	компьютер в комплекте с мониторами (14 шт.). По два монитора (дисплея), подключенных к одному компьютеру, плоттер, проектор, экран для проектора	1. Мой Офис 2. PDF Commander 3. Yandex Browser 4. Astra Linux Common Edition 5. ПО «САПФИР» 6. Virtual Box 7. ПМТ - Universal Software Development System (USDS)	А-423
Моделирование процессов тепловой ядерной энергетики в программном комплексе «Логос»	компьютер в комплекте с монитором (12 шт.)	1. Пакет программ «Логос» 2. Мой Офис 3. PDF Commander 4. Yandex Browser 5. Astra Linux Common Edition	А-422
Проектный практикум	компьютер в комплекте с монитором	1. Пакет программ «Логос» 2. ПО «САПФИР» 3. Мой Офис 4. PDF Commander 5. Yandex Browser 6. Astra Linux Common Edition 7. Denwer, Microsoft SQL Server Tools 18, MySQL WorkBench 8.0 CE, Android Studio, 1С:Предприятие Учебная версия, Arduino, Cisco Packet Tracer, Aris Express, ГИС Zulu 8.0 Инженерные расчеты, Oracle VM Virtual Box. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.	А-422 А-423 А-402 В-608

### XIII. Список литературы

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Залогова Л. А.	Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка C#	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/176894">https://e.lanbook.com/book/176894</a>	1
2	Аносова Н. П., Бородин О. О., Гаврилов Е. С., Марасанов А. М.	Распределенные базы и хранилища данных	учебное пособие	М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/100445">https://e.lanbook.com/book/100445</a>	1
3	Фуфаев Э. В., Фуфаев Д. Э.	Базы данных	учебное пособие	М.: Академия	2015		20
4	Одинцов И. О.	Профессиональное программирование. Системный подход		СПб.: БХВ-Петербург	2014	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=18535">https://ibooks.ru/reading.php?productid=18535</a>	1
5	Ускова О. Ф., Воронина И. Е., Огаркова Н. В., Бакланов М. В., Мельников В. М.	Программирование алгоритмов обработки данных	учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург	2013	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=18530">https://ibooks.ru/reading.php?productid=18530</a>	1
6	Подбельский В.В.	Язык C#. Базовый курс	учебное пособие	М.: Финансы и статистика	2013	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=344994">https://ibooks.ru/reading.php?productid=344994</a>	1
7	Белый	Управление проектами (с практикумом)	учебник	М.: Кнорус	2019	<a href="https://www.book.ru/book/931302">https://www.book.ru/book/931302</a>	1

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
8	Разу М. Л., Лялин А. М., Бронникова Т. М., Разу Б. М., Титов С. А., Якунин Ю. В., Разу М. Л.	Управление проектом: основы проектного управления	учебник	М.: Кнорус	2018	<a href="https://www.book.ru/book/927785">https://www.book.ru/book/927785</a>	1
9	Хахаев И. А.	Практикум по алгоритмизации и программированию на Python	учебное пособие	М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/100377">https://e.lanbook.com/book/100377</a>	1
10	Харрисон М.	Как устроен Python. Гид для разработчиков, программистов и интересующихся	справочное издание	СПб.: Питер	2019	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=359217">https://ibooks.ru/reading.php?productid=359217</a>	1
11	Шашкин А. В., Ляпин А. И.	Компьютерный тренажер энергоблока К-300-240	методические указания	Казань: КГЭУ	2019		60
12	Чичирова Н. Д., Шагиев Н. Г., Сайтов С. Р., Ляпин А. И., Закирова И. А., Дудкин Т. А., Груздев В. Б., Чичирова Н. Д.	Компьютерный тренажерно-аналитический комплекс блока ПГУ- 450 МВт	практикум	Казань: КГЭУ	2019	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/193эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/193эл.pdf</a>	2
13	Чичирова Н. Д., Бускин Р. В., Волков М. А., Ляпин А. И.	Компьютерные тренажеры ТЭС	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2009		32

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
14	Ехлаков Ю. П.	Управление программными проектами. Стандарты, модели	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/111914">https://e.lanbook.com/book/111914</a>	1
15	Иванова Г. С.	Программирование	учебник	М.: Кнорус	2019	<a href="https://www.book.ru/book/931234">https://www.book.ru/book/931234</a>	1
16	Марков А. С., Лисовский К. Ю.	Базы данных. Введение в теорию и методологию	учебник	М.: Финансы и статистика	2006		25
17	Непейвода Н. Н.	Стили и методы программирования	учебное пособие	М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/100512">https://e.lanbook.com/book/100512</a>	1
18	Андрианова А. А., Исмагилов Л. Н., Мухтарова Т. М.	Алгоритмизация и программирование. Практикум	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/113933">https://e.lanbook.com/book/113933</a>	1
19	Архипов О. Г., Батасова В. С., Гречкина П. С., Зубов В. С., Воробьева И. А., Ионова Т. В., Костина М. Б., Крюков А. А., Чибизова Н. В., Щербин В. М.	Программирование. Сборник задач	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/121485">https://e.lanbook.com/book/121485</a>	1
20	Бойченко В.В. Медведенко Д.В. Палиенко О.И. Шут А.А.	САПФИР 3D	учебное пособие	К.: Издательство	2016		1

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
21	Кондратьева Н. П.	Инструментальный программный комплекс промышленной автоматизации «CoDeSys» и «Zelio Soft»	учебное пособие	Ижевск : Ижевская ГСХА	2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/158600">https://e.lanbook.com/book/158600</a>	1
22	Гофман П. М., Кузнецов П. А.	Инструменты программирования промышленных контроллеров. CoDeSys	учебное пособие	Красноярск: СибГУ	2019.	<a href="https://e.lanbook.com/book/147515">https://e.lanbook.com/book/147515</a>	1
23	Тугов В. В.	Проектирование автоматизированных систем управления	учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань	2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/186064">https://e.lanbook.com/book/186064</a>	1

# ПРОТОКОЛ

заседания Президиума по рассмотрению дополнительных профессиональных программ (программ профессиональной переподготовки) ИТ-профиля, реализуемых на «цифровых кафедрах» в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – Президиум)

---

г. Москва

11 июля 2023 г.

№ 1

Председательствовал: - директор Департамента развития цифровых компетенций и образования Т.Н. Трубникова

Присутствовали:

**от Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации**

Казанцева Анастасия Юрьевна - заместитель директора Департамента развития цифровых компетенций и образования

**от Министерства науки и высшего образования Российской Федерации**

Гришкин Виталий Викторович - директор Департамента координации деятельности образовательных организаций

Богоносков Константин Александрович - заместитель директора Департамента координации деятельности образовательных организаций

**от АНО «Цифровая экономика»**

Горячкина Юлия Викторовна - директор по направлению «Кадры для цифровой экономики» АНО «Цифровая экономика»

**От ФГАНУ «Социоцентр»**

Келлер  
Андрей Владимирович

- и.о. директора ФГАНУ «Социоцентр»

**От АНО ВО «Университет Иннополис»**

Бариев  
Искандер Ильгизарович

- первый проректор – заместитель директора  
АНО ВО «Университет Иннополис»

Приняло участие 7 членов Президиума из 8, кворум имеется.

---

**О согласовании дополнительных профессиональных программ (программ профессиональной переподготовки) ИТ-профиля, реализуемых на «цифровых кафедрах» в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», прошедших оценку экспертов АНО «Цифровая экономика» и получивших статус «соответствует» на первом этапе экспертизы (Т.Н. Трубникова, А.Ю. Казанцева, В.В. Гришкин, К.А. Богоносков, Ю.В. Горячкина, А.В. Келлер, И.И. Бариев)**

Согласовать перечень дополнительных профессиональных программ (программ профессиональной переподготовки) ИТ-профиля, для реализации на «цифровых кафедрах» в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», согласно приложению.

Голосовали:

«ЗА» – 7 голосов,

«ПРОТИВ» – 0 голосов,

«Воздержался» – 0 голосов.

Решение принято.

Директор Департамента развития цифровых  
компетенций и образования

Директор по направлению «Кадры  
для цифровой экономики» АНО «Цифровая  
экономика», секретарь Президиума

Т.Н. Трубникова

Ю.В. Горячкина

107	711	Data Culture. Продвинутый уровень	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ"
108	636	Руководитель продукта	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)"
109	505	ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
110	402	Администрирование операционных систем семейства Linux	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
111	173	Анализ данных: цифровой профайлинг	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
112	115	Программирование и ВМ-технологии в энергетике	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
113	113	Прикладная информатика в тепловой и атомной энергетике	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
114	111	Прикладная информатика в энергетических системах	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
115	931	Цифровые технологии в индустрии моды	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
116	875	Бизнес-информатика	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.П. ОГАРЁВА"