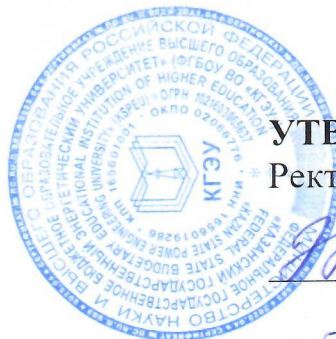




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

 Э.Ю. Абдуллазянов

« 5 » мая 2023 г.

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

Программирование и ВМ-технологии в энергетике

(наименование программы)

дополнительное профессиональное образование

(подвид дополнительного образования)

Казань 2023 г.

Дополнительную профессиональную программу (программу профессиональной переподготовки) разработали:

Руководитель программы
«Программирование и
ВИМ-технологии в энергетике»,
директор института теплоэнергетики,
кандидат технических наук



С.О. Гапоненко

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

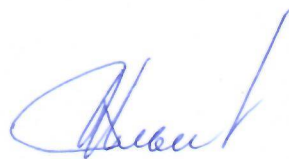


Г.Р. Сибаяева

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) рассмотрена на методическом совете Института электроэнергетики и электроники 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:

Самерханов Марсель Рафикович - генеральный директор ООО «Арсансофт»
(аккредитована Минкомсвязи по деятельности в ИТ сфере);

Емекеев Александр Валентинович – начальник отдела информационных систем управления АО «Татэнерго»;

Девятков Владимир Васильевич - директор ООО «Элина-Компьютер».

РЕЦЕНЗИЯ

на дополнительную профессиональную программу (программу профессиональной переподготовки) «Программирование и ВМ технологии в энергетике»

Дополнительная профессиональная программа «Программирование и ВМ технологии в энергетике» разработана в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Программа профессиональной переподготовки включает в себя следующие элементы:

- характеристику программы;
- учебный план;
- содержание дисциплин в соответствии с учебным планом;
- оценочные материалы текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

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

В качестве сильных сторон программы следует отметить актуальность, привлечение для реализации опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя. Дополнительная профессиональная программа «Программирование и ВМ технологии в энергетике» в полной мере отвечает современному уровню развития информационных технологий в энергетической отрасли.

Генеральный директор ООО Арсансофт
(аккредитована Минкомсвязи
по деятельности в ИТ сфере)

Тел.раб. +7 (843) 567-22-87
e-mail: info@arsansoft.ru



Самерханов М.Р.



РЕЦЕНЗИЯ

на дополнительную профессиональную программу (программу профессиональной переподготовки) «Программирование и BIM технологии в энергетике»

Профессиональная программа «Программирование и BIM технологии в энергетике» разработана в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Программа профессиональной переподготовки включает в себя характеристику программы; учебный план; содержание дисциплин в соответствии с учебным планом; оценочные материалы текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Программа профессиональной переподготовки «Программирование и BIM технологии в энергетике» формирует дополнительные компетенции в области применения языков программирования и создания алгоритмов и программ для решения профессиональных задач, а также навыков использования и освоения цифровых компетенций.

В качестве сильных сторон программы следует отметить актуальность, привлечение для реализации опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при реализации программы, формирующих профессиональные компетенции; углубленное изучение отдельных областей знаний.

Профессиональная программа «Программирование и BIM технологии в энергетике» в полной мере отвечает современному уровню развития информационных технологий в энергетической отрасли.

Рецензент

Начальник отдела информационных систем управления АО «Татэнерго»
Александр Валентинович Емекеев

Тел. раб. (843)291-86-65

e-mail: emekeevav@tatenergo.ru



РЕЦЕНЗИЯ

на дополнительную профессиональную программу
(программу профессиональной переподготовки)
«Программирование и ВІМ технологии в энергетике»,
разработанную

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Дополнительная профессиональная программа «Программирование и ВІМ технологии в энергетике» разработана в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Дополнительная профессиональная программа формирует дополнительные компетенции в области применения языков программирования и создания алгоритмов и программ для решения профессиональных задач, а также навыков использования и освоения цифровых компетенций.

В качестве сильных сторон программы следует отметить актуальность, привлечение для реализации опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при реализации программы, формирующих профессиональные компетенции; углубленное изучение отдельных областей знаний.

Дополнительная профессиональная программа, представленная на рецензию, включает в себя характеристику программы; учебный план; содержание дисциплин в соответствии с учебным планом; оценочные материалы текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Профессиональная программа «Программирование и ВІМ технологии в энергетике» в полной мере отвечает современному уровню развития информационных технологий в энергетической отрасли.

Директор ООО «Элина – Компьютер»

доктор экономических наук

Раб. Тел. 8(843)292-38-67

vladimir@elina-computer.ru

В.В. Девятков



I. Общие положения

1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Программирование и ВИМ-технологии в 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 20.07.2022 № 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 и использования 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 - 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 и востребованных на рынке труда; приобретение новой квалификации «Программист».

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

7. Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте по соответствующей должности помощник программиста, представлены в таблице 1:

Таблица 1

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

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	ПК-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 в базах данных	Разработка и отладка программного кода	Разработка компьютерного программного обеспечения
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	ПК-34 Программирует и настраивает логический контроллер	Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения	Разработка и отладка программного кода	Разработка компьютерного программного обеспечения
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	организационно-управленческий	ПК-137 Применяет системы моделирования и средства САПР	Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	Формализация и алгоритмизация поставленных задач	Разработка и отладка программного кода	Разработка компьютерного программного обеспечения

Таблица 2

Характеристика новой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Программирование и ВМ-технологии в энергетике»

Наименование сферы	Код и наименование профессиональной компетенции	Примерный набор инструментов для освоения и применения компетенций	МИНИМАЛЬНЫЙ ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами
Средства программной разработки	ПК-28 Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Python, C#, C++	не применяет	Применяет языки программирования (в т.ч. скрипты) для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов
Средства программной разработки	ПК-34 Программирует и настраивает логический контроллер	CodeSys, FBD, LD, ST, SFC	Владеет основами языков программирования логического контроллера	Читает языки программирования ПЛК. Решает задачи под контролем
Стандарты и методики проектирования электронных систем (ЭС)	ПК-137 Применяет системы моделирования и средства САПР	ZuluThermo, ZuluGIS, NanoCad.	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-34 Программирует и настраивает логический контроллер;
- ПК-137 Применяет системы моделирования и средства САПР.

V. Планируемые результаты обучения по ДПП ПП

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

10. В результате освоения Программы слушатель должен:

ПК-28 Применяет языки программирования для решения профессиональных задач:

Знать:

– 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.

Уметь:

- применять выбранные языки программирования для написания программного кода;
- использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;
- осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.

Иметь навыки:

- применять выбранные языки программирования для написания программного кода;
- использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;

ПК-34 Программирует и настраивает логический контроллер:

Знать:

- основные виды диагностических данных и способы их представления;
- компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;
- язык программирования;

Уметь:

- использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода;
- выбирать микроконтроллер с достаточным запасом памяти для программирования;
- выбирает ПЛК для решения конкретных задач автоматизации технологических процессов;

- программирует ПЛК в соответствии со стандартом МЭК

Иметь навыки:

- создания программного кода в соответствии с техническим заданием.

ПК-137 Применяет системы моделирования и средства САПР:

Знать:

- основы конструирования и моделирования систем энергоснабжения;

- систему ZuluGIS, NanoCAD, интерфейс и элементы.

Уметь:

- использовать системы автоматизированного проектирования для оформления выходной документации на каждом этапе процесса проектирования;

- находить необходимые функции при освоении ZuluGIS, NanoCAD систем;

- создавать модели и чертежи в ZuluGIS, NanoCAD/

Иметь навыки:

- работы в САПР для разработки систем энергоснабжения.

- работы со специализированными модулями и библиотеками в ZuluGIS, NanoCAD.

- применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых частей технического задания на разработку проекта системы энергоснабжения объектов капитального строительства.

VI. Организационно-педагогические условия реализации ДПП III

11. Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий и электроники; приобретение новой квалификации «Программист».

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

13. Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими

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

VII. Учебный план ДПП 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 «Программирование и ВМ-технологии в 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		всего	из них					
			лекции	лаб. раб		лекции.	лаб. раб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 модуль											
1.	Алгоритмизация и программирование	28	16	8	8				10		2
2.	Управление IT-проектами	24	12	4	8				10		2
3.	Проектирование и разработка баз данных	38	26	10	16				10		2
	Итого	90	54	22	32				30		6
2 модуль											
4.	Программирование на Python	44	32	8	24				10		2
5.	Объектно-ориентированное программирование на C#	36	24	8	16				10		2
6.	Программирование ПЛК	40	28	4	24				10		2
	Итого	120	84	20	64				30		6
3 модуль											
7.	Информационное моделирование систем энергоснабжения зданий	54	42	16	26				10		2
8.	Компьютерное моделирование цифровых двойников систем теплоснабжения	50	38	10	28				10		2
9.	Проектный практикум	40	32	-	20	12	-	12	8	✓	
10	Практика /стажировка	36	0						36	✓	
	Итого	180	112	24	88	0	0	0	64	0	4
11	Итоговая аттестация (Демонстрационный экзамен)								6		4
	ВСЕГО	400	250	66	184				130		20

VIII. Календарный учебный график

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

IX. Рабочая программа учебных дисциплин и практик

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

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

Наименование дисциплины - **Алгоритмизация и программирование**

Лекций - 8 ч, лабораторных работ -8 ч, сам. раб.-10 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Основные принципы структурного программирования. Понятие «функция». Структура функций и их типы. Формальные и фактические параметры. Указатели и ссылки. Понятие передачи параметров по ссылке и по значению. Способы передачи в/из функции статических одномерных массивов.	4
2.	Понятие динамической памяти и работа с динамическими массивами. Описание динамических массивов. Структурный подход при работе с одномерными и двумерными динамическими массивами. Особенности работы с указателями в одномерных и двумерных массивах	4
3.	Эффективные методы алгоритмизации. Методы поиска и сортировки в массивах, определение эффективности основных алгоритмов простых и быстрых сортировок. Рекурсивные алгоритмы и функции. Работа с символьными и строковыми данными.	4
4.	Концепция типов данных на C++. Стандартные и пользовательские типы данных. Перечисления. Структуры. Объединения. Перегрузки и шаблоны функций.	4
6.	По всем темам дисциплины. Самостоятельная работа Изучение теоретического материала. Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	10
7	Промежуточная аттестация - экзамен	2

Наименование дисциплины - **Управление IT- проектами**

Лекций -4 ч., практикум-8 ч., сам.раб.-10 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Классификация IT-проектов. Особенности IT-проектов. Сетевое планирование. Календарное планирование. Основные показатели	3

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

Наименование дисциплины - Проектирование и разработка баз данных

Лекций – 10 ч, лабораторных работ -16 ч, сам. раб - 10 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Тема 1 Введение в базы данных и язык SQL. Информационные системы с базами данных. Классификация СУБД. Модели данных. Модели вычислений. Обзор инструментария PostgreSQL.	1 лек
2.	Тема 2 Проектирование базы данных и создание ее первичной структуры Обзор структуры таблицы. Основные типы данных, используемые при создании столбцов таблицы. Понятия первичного и вторичного ключа. Создание и удаление таблиц. Правила целостности данных. Внешний ключ. Изменение структуры таблиц. Значения по умолчанию и ограничения.	1 лек 2 лаб 2 с.р.
3	Тема 3 Модификация данных в СУБД Добавление строк в таблицу. Изменения строк таблицы Удаление данных из таблицы при помощи команды. Понятие транзакции.	1 лек 2 лаб 2 с.р.
4	Тема 4 Выборка данных Простой запрос. Арифметические выражения в выборке. Фильтрация и сортировка.	1 лек 2 лаб 2 с.р.
5	Тема 5 Выборка данных из нескольких таблиц. Соединения.	1 лек

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

Наименование дисциплины - Программирование на Python (часть 1)

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

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

Наименование дисциплины - Программирование на Python (часть 2)

Лекций – 4 ч, лабораторных - 12 ч., сам. раб. -6 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Основные темы: Работа с библиотеками и пакетами в Python Краткое содержание: Классификация библиотек и пакетов. Способы их подключения. Работа с технической документацией по теме. Примеры разработки программ с использованием библиотек.	10
2.	Основные темы: Автоматическое извлечение и обработка данных средствами Python. Краткое содержание: Использование регулярных выражений. Работа с библиотеками для экстрагирования данных и построения синтаксического дерева.	12

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
3.	Промежуточная аттестация Краткое содержание: Тестирование по темам Работа с библиотеками в Python. Автоматическое извлечение и обработка данных средствами Python.	2

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

Лекций - 8 ч, лабораторных работ - 16 ч., сам. раб -10 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Основные понятия языка программирования C#. .Net - открытая среда разработки. Лексические основы языка C#. Типы данных. Операторы языка C#.	9
2.	Структуры данных и работа с файлами. Списки. Массивы. Строки. Файлы	9
3.	Основы объектно-ориентированного программирования на C#. Принципы ООП. Классы: основные понятия. Методы классов. Полиморфизм. Наследование. «Делегирование-включение»	16
4	Промежуточная аттестация Контрольная работа на проверку знаний, умений и навыков объектно-ориентированного программирования на C#	2

Наименование дисциплины - Программирование ПЛК

Лекций -4 ч, лабораторных - 24 ч., сам. раб – 10 ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	Передача данных в промышленных сетях. Основные темы: Передача данных в промышленных сетях. Создание проекта для ПЛК ONI с использованием передачи данных по протоколу Modbus RTU. Использование различных OPC серверов для обмена данными с ПЛК по интерфейсу RS-485 и протоколом Modbus RTU Язык релейных диаграмм LD (LAD). Язык функциональных блочных диаграмм (FBD). Функциональные блоки и стандартные операторы. Язык последовательных функциональных блоков (SFC). Язык структурированного текста. Язык высокого уровня (STL). Язык инструкций (IL). Логические функции. Сущность элементов «размыкающий контакт» и «замыкающий контакт». Сущность элементов «прямой выход и «инвертированный выход». Правильная интерпретация оператора в языке ST. Функции, реализуемые программами. Команды в языке ST. Таблица сигналов, предназначенная для сопоставления символьного обозначения в программе с реальными входами и выходами ПЛК. Время	10

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
	выполнения цикла программы ПЛК. Типы данных в стандарте программирования. Значение адресов. Холодный сброс ПЛК. Сторожевой таймер. Структура и состав ПЛК	
2	SCADA системы Основные темы: Simple-Scada ознакомление с системой изучение порядка работы со скриптами. Интеграция OPC сервера в Scada систему. Интеграция простейшей системы диспетчеризации на уровне ПР ONI.	14
3	Работа с ПЛК. Среда разработки Codesys Основные темы: Программируемый логический контроллер. Типы данных в системах программирования ПЛК. Разработка программ в среде Codesys. Программирование опроса аналоговых датчиков. Создание экрана web визуализации. Программирование опроса по интерфейсу RS-485. Создание проекта SCADA системы на основе данных, полученных с облачных серверов.	14
4	Промежуточная аттестация	2

Наименование дисциплины **Информационное моделирование систем энергоснабжения зданий**

Лекций – 16 ч, лабораторных - 26 ч., сам. раб -10ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1	Информационная безопасность. Основные темы: Основы информационной безопасности. Кибербезопасность в условиях цифровизации. Информационная безопасность в энергетике. Базовые принципы. Основы законодательства в области ИБ. Основы систем автоматизации проектирования в энергетике. Процесс проектирования: принципы, стандарты, стадии, структура Основные темы: Процесс проектирования: понятия и задачи. Принципы автоматизации проектирования систем энергоснабжения. Структура процесса проектирования с применением САПР. Управление процессом проектирования: принципы и законы проектирования. Моделирование и проектные требования.	14
2.	Автоматизированное проектирование и комплексное компьютерное моделирование систем энергоснабжения на платформе nanoCAD. Модули платформы nanoCAD: - СПДС;	40

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
	<ul style="list-style-type: none"> - Механика; - Топоплан; -3D; - Растр; -Организация. <p>Основные темы: Состав решения nanoCAD BIM. Обзор интерфейса и настройка среды. Инструменты создания моделей. Примеры моделирования систем энергоснабжения. Инструменты автоматизированного проектирования. Техническая документация на объекты проектирования. Создание схем и чертежей.</p>	
3	Промежуточная аттестация	2

Наименование дисциплины Компьютерное моделирование цифровых двойников систем теплоснабжения

Лекций – 10 ч, лабораторных - 28 ч., сам. раб - 10ч.

№ п/п	Краткое содержание дисциплины	Объем, часов
1.	<p>Общие сведения и ознакомление с программным комплексом ГИС «ZuluThermo»</p> <p>Нормативно -правовая база, используемая программным комплексом ГИС «ZuluThermo».</p> <p>Модель системы теплоснабжения и ее элементы.</p> <p>Создание электронной модели (цифрового двойника) и ввод исходных данных</p> <p>Моделирование системы теплоснабжения в программном комплексе ГИС «ZuluThermo»</p> <p>Работа со справочниками программы ГИС «ZuluThermo»</p>	8
2.	<p>Наладочный расчет тепловых сетей в программном комплексе ГИС «ZuluThermo»</p> <p>Поверочный расчет тепловых сетей в программном комплексе ГИС «ZuluThermo»</p> <p>Калибровка электронной модели</p> <p>Построение пьезометрических графиков</p> <p>Актуализация электронных моделей (цифрового двойника) и разработка мероприятий по оптимизации работы системы теплоснабжения</p> <p>Составление сводных отчетов.</p>	40
4	Промежуточная аттестация	2

Наименование дисциплины **Проектный практикум**

Практических - 32 ч., сам. раб -8ч.

№ п/п	Краткое содержание раздела	Объем, часов
1	Проектирование системы энергоснабжения с применением САПР	10
2	Разработка аппаратно-программного модуля для системы управления технологическим процессом	10
3	Интегрирование SCADA систем в процесс управления технологическим процессом	10
4	Разработка программного обеспечения с использованием среды программирования CODESYS для построения системы мониторинга отпуска тепловой энергии потребителям с возможностью корректировки параметров	10
5	Промежуточная аттестация	зачет

Наименование раздела учебного плана **Практика / Стажировка**

№ п/п	Разделы (этапы)практики	Объем, часов
1	Организационный этап: Выдача индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности и выполнению работ. Постановка задачи.	4
2.	Основной этап: Анализ полученного индивидуального задания, рабочего плана проведения практики. (Аналитический этап) Проработка и выполнение индивидуального задания. (Практический этап).	26
3	Отчетный этап: Оформление отчета по практике Презентация и защита отчета по практике	6

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

№ п/п	Наименование раздела(модуля)	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		Лекции	Семинары	
1.	Алгоритмизация и	8	8	10 (решение задач, разработка программного кода)

	программирование			
2.	Управление IT-проектами	4	8	10 (решение задач на планирование IT-проекта, критический путь, планирование ресурсов)
3.	Проектирование и разработка баз данных	10	16	10 (решение задач, разработка программного кода)
4.	Программирование на Python	8	24	10(решение задач, разработка программного кода)
5.	Объектно-ориентированное программирование C#	8	16	10 (решение задач, разработка программного кода)
6.	Программирование ПЛК	4	24	10 (решение задач, разработка программного кода)
7.	Информационное моделирование систем энергоснабжения зданий	16	26	10 (проектирование электроснабжения объектов капитального строительства)
8.	Компьютерное моделирование цифровых двойников систем теплоснабжения	10	28	10 (моделирование цифровых двойников систем теплоснабжения)
9.	Проектный практикум		32	8 (выполнение проекта)
10.	Практика			36 (работа по индивидуальному заданию на практику)
11.	Итоговая аттестация			6 (подготовка к защите проекта)

X. Формы аттестации

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

Итоговая аттестация по Программе проводится в форме демонстрационного экзамена.

Задания демонстрационного экзамена представлены в виде кейс-задач составленные совместно с представителями профильной организации - партнерами программы «Программирование и ВИМ-технологии в энергетике»: ООО ИЦ «Энергопрогресс», АО «Татэнерго», АО «Сетевая компания», ООО «Статика Групп», ООО «КЭР-Генерация», ООО «КЭР-Энерджи» и др. Кейс-задача: проблемное задание(проект), в котором обучающемуся предлагают реализовать реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для разрешения данной проблемы путем решения нескольких задач. Позволяет оценивать уровень усвоения знаний, умений и готовность к трудовым действиям со способностью решать нетипичные профессиональные задачи. Обучающийся презентует (защищает) разработанное цифровое решение, а также перечень решаемых им проблем и эффектов,

предполагаемых от его реализации (внедрения) в отрасль.

20. Лицам, успешно освоившим Программу (в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, или навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности) и прошедшим итоговую аттестацию в рамках проекта «Цифровые кафедры», выдается документ о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке.

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

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

XI. Оценочные материалы

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

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

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

- итоговая аттестация – завершает изучение всей программы.

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

Алгоритмизация и программирование

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1.	Основные принципы структурного программирования.	Отчет по лабораторной работе 1	Удовлетворительно – решена задача 1. Хорошо – проведена структуризация алгоритма задач 2, сделано частичное кодирование. Отлично – все задачи решены без недочётов
2.	Понятие динамической памяти и работа с динамическими массивами.	Отчет по лабораторной работе 2	Удовлетворительно – решена задача 1. Хорошо – проведена структуризация алгоритма задач 2, сделано частичное кодирование. Отлично – все задачи решены без недочётов
3.	Эффективные методы алгоритмизации.	Отчет по лабораторной работе 3	Удовлетворительно – решена задача 1. Хорошо – проведена структуризация алгоритма задач 2, сделано частичное кодирование. Отлично – все задачи решены без недочётов
4.	Концепция типов данных на C++.	Отчет по лабораторной работе 4	Удовлетворительно – решена задача 1. Хорошо – проведена структуризация алгоритма задач 2, сделано частичное кодирование. Отлично – все задачи решены без недочётов
5	Промежуточная аттестация	1. Задача на анализ кода – проверка знаний 2. Задача на разработку алгоритма и построение кода.	Удовлетворительно – решена задача 1 Хорошо – решена задача 1, в задаче 2 проведена грамотная структуризация, описаны прототипы функций, проведено кодирование хотя бы части функций. Отлично – все задачи решены, возможны минимальные, не критические недочёты

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1.	Методики формирования команд. Способы управления коллективом	Работа в группах, выполнение практического задания	Процент выполнения, правильность выполнения
2.	Анализ и моделирование бизнес-процессов организации	Выполнение практического задания	Процент выполнения, правильность выполнения
3.	Решение задач на сетевое планирование	Выполнение практического задания	Процент выполнения, правильность выполнения
4.	Решение задач по планированию стоимости. Разработка бизнес-плана	Выполнение практического задания	Процент выполнения, правильность выполнения
5.	Решение кейса по участию в торгах, составлению договора	Выполнение практического задания	Процент выполнения, правильность выполнения
6.	Составление календарного графика, планирование работ и ресурсов	Выполнение практического задания	Процент выполнения, правильность выполнения
7	Промежуточная аттестация	Тест Выполнение кейса	Процент выполнения, правильность выполнения

Проектирование и разработка баз данных

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1.	Проектирование базы данных и создание ее первичной структуры. Модификация данных в СУБД	Отчет по лабораторной работе	10 баллов
2.	Выборка данных	Отчет по лабораторной работе	
3.	Выборка данных из нескольких таблиц.	Отчет по лабораторной работе	10 баллов
4.	Встроенные функции PostgreSQL	Отчет по лабораторной работе	10 баллов
5.	Программирование на стороне сервера.	Отчет по лабораторной работе 5	10 баллов
6.	Повышение производительности	Отчет по лабораторной работе	10 баллов

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
7	Промежуточная аттестация	Для предложенной предметной области разработать схему базы данных: определение сущностей и их атрибутов, построение логической модели задачи, исследование ее на нормализацию, разбиение на таблицы, задание ограничений, построение индексов, написание необходимых запросов, представлений, серверного кода, реализацию полученного сценария на языке SQL средствами СУБД в виде готовой базы данных.	<p>Уровень освоения- высокий: 35-40 баллов. Поставленная задача реализована полностью в виде готовой схемы БД. Сущности реализованы без избыточности. Взаимосвязи определены верно. Созданы ограничения, индексы, представления, запросы. Серверный код.</p> <p>Уровень освоения- средний: 29-34 баллов. Поставленная задача реализована в виде схемы БД, Созданы не все атрибуты. Сущности определены с избыточностью. Некоторые взаимосвязи не определены. Созданы ограничения и представления.</p> <p>Уровень освоения- ниже среднего: 23-28 баллов. Поставленная задача частично реализована в виде схемы БД, но сущностей явно недостаточно, учтены не все показатели. Сущности реализованы с нелогичной схемой. Взаимосвязи определены частично. Частично созданы ограничения.</p> <p>Уровень освоения- низкий менее 23 баллов. Поставленная задача реализована частично, сущностей недостаточно, не учтены критичные для реализации показатели документа. Схема не описана. Взаимосвязи не определены. Ограничения отсутствуют.</p>

Программирование на Python (часть 1)

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1.	Базовые типы данных: обработка чисел. Основы структурного программирования на Python	Отчет по лабораторной работе	10 баллов–при полном выполнении
2.	Базовые типы данных: списки, кортежи.	Отчет по лабораторной работе	10 баллов- при полном выполнении
3.	Базовые типы данных:	Отчет по лабораторной	20 баллов- при полном

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
	строки, словари, множества	работе	выполнении
4.	Файлы. Обработка исключений. Функции в Python	Отчет по лабораторной работе	20 баллов- при полном выполнении
5	Промежуточная аттестация	Ответы на вопросы билета	40 баллов –при полном выполнении задания и ответе на теоретический вопрос

Программирование на Python (часть 2)

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1.	Работа с библиотеками в Python	Лабораторная работа	0-59 – неудов-но 60-70 – удовлет-но 71-85- хорошо 86-100 - отлично
2.	Автоматическое извлечение и обработка данных средствами Python.	Лабораторная работа	0-59 – неудов-но 60-70 – удовлет-но 71-85- хорошо 86-100 - отлично
3	Промежуточная аттестация	Тестирование	0-59 – неудов-но 60-70 – удовлет-но 71-85- хорошо 86-100 - отлично

Объектно-ориентированное программирование на C#

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1.	Основные понятия языка программирования C#.	Линейная конструкция и ветвление. Ввод и вывод данных. Работа с библиотекой Math.	Макс. оценка – 8 баллов. Мин. оценка –4,8 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.
2.		Операторы цикла while и for	Макс. оценка – 10 баллов. Мин. оценка –6 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется,

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
			если студент выполнил необходимый минимум.
3.	Структуры данных и работа с файлами.	Составные структуры данных. Массивы и списки	Макс. оценка – 10 баллов. Мин. оценка – 6 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.
4.		Работа с символьными данными. Чтение и запись в текстовый файл	Макс. оценка – 12 баллов. Мин. оценка – 6 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.
5.	Основы объектно-ориентированного программирования на C#.	Классы. Конструкторы. Методы. Свойства. Операторы.	Макс. оценка – 20 баллов. Мин. оценка – 12 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.
6.		Наследование. Абстрактные классы. Модель «Включение-делегирование»	Макс. оценка – 20 баллов. Мин. оценка – 12 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.
7	Промежуточная аттестация	Контрольная работа	Заключается в написании контрольной работы по всем темам курса Макс. оценка – 20 баллов. Мин. оценка – 12 баллов. Максимальную оценку студент получает, если на все задания выполнены правильно. Минимальная оценка выставляется, если задания выполнены частично.

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1.	Процесс проектирования: принципы, стандарты, стадии, структура	Контрольная работа	Контрольная работа на тему «Проведение комплексных расчетов с применением САПР систем энергоснабжения» выполняется каждым студентом индивидуально в соответствии с вариантом контрольной работы. Каждому студенту выдается индивидуальное задание.
2	Автоматизированное проектирование и комплексное компьютерное моделирование систем энергоснабжения	Кейс	Процент выполнения, правильность выполнения
3	Промежуточная аттестация	Экзамен	Максимальную оценку студент получает, если на все задания выполнены правильно. Минимальная оценка выставляется, если задания выполнены частично.

Программирование ПЛК

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1	Передача данных в промышленных сетях	Тестовые задания	На каждой лекции студентам выдается комплект тестовых заданий, состоящий из 10 вопросов. Комплект вопросов формируется из банка вопросов в случайном порядке и содержит 10 вопросов.
2	SCADA системы Работа с ПЛК . Среда разработки Codesys	Кейс	Процент выполнения, правильность выполнения
3	Промежуточная аттестация	Экзамен	Максимальную оценку студент получает, если на все задания выполнены правильно. Минимальная оценка выставляется, если задания выполнены частично.

Компьютерное моделирование цифровых двойников систем теплоснабжения

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1	Процесс проектирования: принципы, стандарты, стадии, структура	Контрольная работа	Контрольная работа на тему «Проведение комплексных расчетов с применением САПР систем теплоснабжения» выполняется каждым студентом индивидуально в соответствии с вариантом контрольной

			работы. Каждому студенту выдается индивидуальное задание.
2	Автоматизированное проектирование и комплексное компьютерное моделирование систем энергоснабжения	Кейс	Процент выполнения, правильность выполнения
3	Промежуточная аттестация	Экзамен	Максимальную оценку студент получает, если на все задания выполнены правильно. Минимальная оценка выставляется, если задания выполнены частично.

Проектный практикум

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1	Проектирование системы энергоснабжения с применением САПР	Работа в группах, отчет	Процент выполнения, правильность выполнения
2	Разработка аппаратно-программного модуля для системы управления технологическим процессом	Работа в группах, отчет	Процент выполнения, правильность выполнения
3	Интегрирование SCADA систем в процесс управления технологическим процессом	Работа в группах, отчет	Процент выполнения, правильность выполнения
4	Разработка программного обеспечения с использованием среды программирования CODESYS для построения системы мониторинга отпуска тепловой энергии потребителям с возможностью корректировки параметров	Работа в группах, отчет	Процент выполнения, правильность выполнения
5	Промежуточная аттестация	зачет	Максимальную оценку студент получает, если на все задания выполнены правильно. Минимальная оценка выставляется, если задания выполнены частично.

Практика / Стажировка

№ п/п	Наименование раздела	Задание	Критерии оценки
1	Организационный этап	Собеседование	<p><i>1. Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой практики – 10 баллов; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 баллов; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p><i>2. Последовательность изложения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 10 баллов; - последовательность изложения материала недостаточно продумана – 5 баллов; - путаница в изложении материала – 0 баллов; <p><i>3. Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 10 баллов; - обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 5 баллов; - полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов - 60</p> <p>Процент выполнения, правильность выполнения</p>
2	Основной этап	Собеседование	
3	Отчетный этап	Собеседование	

24. Текущий контроль. Перечень примерных заданий

24.1 Алгоритмизация и программирование

Перечень примерных тестовых заданий

Тема «Основные принципы структурного программирования»

1. Провести анализ кода приведённой программы и показать итоговый результат

```
void f(char &a, char& d)
```

```
{
```

```
    a = 'в'; d = 'с';
```

```
}
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    char a[]="голос";
```

```
f(a[0],a[4]);
cout<< a;;
return 0;
}.
```

2. Написать функцию Power234(A, B, C, D), вычисляющую вторую, третью и четвертую степени числа A и возвращающую эти степени соответственно в переменных B, C, D. Все параметры вещественные. Найти все степени пяти любых чисел.

3. По заданной формуле общего члена конечно ряда составить функцию с передачей в неё значения аргумента и количества членов. В главной программе получить значение для N различных значений количества членов в ряде.

Тема «Понятие динамической памяти и работа с динамическими массивами.»

1. Проанализировать код программы и показать, что будет выведено на консоль, показав и объяснив промежуточные результаты

```
int f(int x, int y);
int main()
{ int a[]={6,3,18}, b[]={10,7,13};
  int n=sizeof(a)/2;
  for (int i=0; i<n;i++)
  {
    int z= f(a[i],b[i]);
    cout<<"\n i = "<<i<<" z = "<<z<<endl;
  }
  system("pause");
  return 0;}
int f(int x, int y)
{int c;
  if(x>2 && x<5)c=1;
  else if(y==13) c=2;
  else c=x%y;
  return c;
}
```

2. В нескольких районах города в течение года проводится диспансеризация населения. Каждый месяц диспансеризацию проходило от 500 до 2000 человек в каждом районе. Составить таблицу прохождения профилактического осмотра по месяцам и районам. Выявить месяц, на который приходится пик посещаемости, и район с самой плохой посещаемостью.

3. Создать целочисленный массив A из 4-х первых цифр (без округления) синусов случайных чисел в диапазоне от 0 до $\pi/3$. Например, $\sin \pi/8=0,006853838\dots$ Тогда соответствующий ему элемент массива A = 68. Массив B – вещественный и равен косинусу его индекса, умноженному на $\sqrt{\lg Z}$, где Z – случайное число (провести контроль ОДЗ).

Тема «Эффективные методы алгоритмизации»

1. Проанализировать код программы и показать, что будет выведено на консоль при n=5, показав и объяснив промежуточные результаты

```
int F(n)
{ if (n=0 || n=1) //(проверка возможности прямого вычисления)
  F = 1;
  else F = n*F(n-1); //( рекурсивный вызов функции)
  return (F);
}
```

2. Имеется некоторая сумма денег S и набор монет с номиналами a1, ..., an. Монета каждого номинала имеется в единственном экземпляре. Необходимо найти все возможные способы

разменять сумму S при помощи этих монет.

3. Дана строка, в которой слова разделены одним пробелом. Найдите и распечатайте все слова указанной длины n. Разработать функцию, которая сортирует найденные слова по алфавиту. Распечатать отсортированные слова в одну строку.

Тема «Концепция типов данных на C++»

1. Проанализировать код программы и показать, что будет выведено на консоль при n=5, показав и объяснив промежуточные результаты

```
struct tank
{
    int x,y;
    float fuel;
};
tank tank_ini(int,int,float);
tank tank_move(tank,int,int,float);
void tank_show(tank);
int main()
{
    tank t34=tank_ini(0,1, 10.), leopard=tank_ini(1,-2,10);
    t34=tank_move(t34,0,2,1); leopard=tank_move(leopard,-1,+1,-2);
    tank_show(t34); tank_show(leopard);
    return 0;
}
tank tank_ini(int x,inty,float f)
{tank g; g.x=x;g.y=y;g.fuel=f; return g;}
tank tank_move(tank t,intx,inty,float f)
{t.x+=x;t.y+=y;t.fuel+=f; return t;}
void tank_show(tank t)
{cout<<"\n x = "<<t.x<<" y = "<<t.y<<" fuel = "<<t.fuel<<endl;}
```

2. Составьте программу для решения задачи. Определите значение: $x = \max(a, \max(\frac{a}{2}, \cos b)) \cdot \max(2a - b, b)$. где $\max(u, v)$ есть максимальное из чисел u, v . Разработайте перегруженные функции нахождения максимального из двух целых и вещественных чисел.

3. В разнотипных одномерных массивах найти минимальный и максимальный элементы и вычислить произведение тех элементов, которые расположены между \max и \min . Оформить каждый пункт задания в виде шаблона функции. Все необходимые данные для функций должны передаваться им в качестве параметров. Использование глобальных переменных не допускается.

24.2 Управление IT- проектами

Задание 1. Ответить на вопросы

1. Что понимается под жизненным циклом IT-проекта?
2. Какие стадии формируют жизненный цикл проекта? От чего зависит их выбор?
3. Назовите основные особенности формирования жизненного цикла IT-проекта.
4. Какие стадии и этапы может включать жизненный цикл IT-проекта?
5. Назовите отличительные характеристики методологии Agile.
6. В чем состоит суть Scrum как подхода к формированию и реализации жизненного цикла IT-проекта?

Задание 2.

Исследование этапов жизненного цикла электротехнического изделия с применением современных IT-технологий.

Обучающимся необходимо рассмотреть реализацию всех этапов жизненного цикла электротехнического продукта – синхронного двигателя в единой либо в различных интегрированных автоматизированных средах. Для достижения поставленной задачи обучающимся необходимо найти и проанализировать существующие автоматизированные среды на наличие возможностей раскрытия в полной мере каждого этапа жизненного цикла.

В выбранном ПО провести анализ этапов ЖЦ синхронного двигателя. Оценить, насколько рентабельно использовать единый сервис или их множества.

Задание 3.

Управленческий консалтинг модели жизненного цикла электротехнической продукции.

Предлагается рассмотреть несколько стадий ЖЦ организации-производителя электротехнической продукции:

1. Стадия формирования организации.

Производитель электротехнической продукции принимает решение о начале бизнеса – подбирает рабочую команду, закупает сырье, устанавливает оборудование. Он сталкивается с проблемой отсутствия глубокой стратегической проработки рынка.

Задание. Определите причины отсутствия маркетинговой проработки.

2. Стадия вывода на рынок.

В период начала интенсивных продаж электротехнической продукции возникла проблема неверной разработки комплекса маркетинга.

Задание. Обозначьте ошибки и пути решения на данной стадии.

3. Стадия интенсивного роста.

Вышеуказанная организация захватила часть рынка и продолжает активно развиваться. На данной стадии становится понятно, что необходимо сместить фокус внимания руководства к постановке регулярного менеджмента, поэтому директор выдвинул предложение – использовать матрицу функционального закрепления за каждым участником команды определённых трудовых функций.

Задание. Предложите ваши варианты базовых инструментов улучшения процессов маркетинга и управления организацией

24.3 Проектирование и разработка баз данных

Тема 2 Проектирование базы данных и создание ее первичной структуры

Тема 3 Модификация данных в СУБД

Лабораторная работа № 1. Создание и заполнение отношений. 4 ч

Тема 4 Выборка данных.

Лабораторная работа № 2. Выборка данных. 2 ч

Тема 5 Выборка данных из нескольких таблиц.

Лабораторная работа № 3. Работа с представлениями. 2 ч

Тема 6 Встроенные функции PostgreSQL

Лабораторная работа № 4. Встроенные функции. 2 ч

Тема 7 Программирование на стороне сервера.

Лабораторная работа № 5. Создание хранимых процедур и функций. 2 ч

Лабораторная работа № 6. Реализация триггеров. 2 ч

24.4 Программирование на языке Python (часть 1)

Комплект заданий по вариантам и темам:

Вариант 1.

1. Напишите программу для ввода шестнадцатеричного числа и вывода его в десятичной системе.

2. Локатор ориентирован на одну из сторон света («С» — север, «З» — запад, «Ю» — юг, «В» — восток) и может принимать три цифровые команды поворота: 1 — поворот налево, -1 — поворот направо, 2 — поворот на 180°. Дан символ С — исходная ориентация локатора и целые числа N1 и N2 — две посланные команды. Вывести ориентацию локатора после выполнения этих команд.

3. Даны целые числа K, N, а также K наборов целых чисел по N элементов в каждом наборе. Для каждого набора вывести номер его первого элемента, равного 2, или число 0, если в данном наборе нет двоек.

4. Дан список размера N (N — четное число). Поменять местами первую и вторую половины списка.

5. Дан целочисленный список размера N. Удалить из списка все элементы, встречающиеся ровно два раза, и вывести размер полученного списка и его содержимое.

6. Дана матрица размера $M \times N$. Поменять местами столбцы, содержащие минимальный и максимальный элементы матрицы.

7. Дана матрица размера $M \times N$ и целое число K ($1 \leq K \leq M$). Перед строкой матрицы с номером K вставить строку из нулей.

8. Дана строка, содержащая полное имя файла, то есть имя диска, список каталогов (путь), собственно имя и расширение. Выделить из этой строки имя файла (без расширения).

9. Дана строка, содержащая полное имя файла, то есть имя диска, список каталогов (путь), собственно имя и расширение. Выделить из этой строки расширение файла (без предшествующей точки).

Вариант 2.

1. Напишите программу, которая переводит данное натуральное число в p-ричную систему счисления ($p=2, 3, 4, 5, \dots, 9$).

2. Дано целое число в диапазоне 100–999. Вывести строку-описание данного числа, например: 256 — «двести пятьдесят шесть», 814 — «восемьсот четырнадцать».

3. Дано целое число N, а также K наборов ненулевых целых чисел. Признаком завершения каждого набора является число 0. Для каждого набора вывести количество его элементов. Вывести также общее количество элементов во всех наборах.

4. Дан целочисленный список размера N. Найти максимальное количество его одинаковых элементов.

5. Дан целочисленный список размера N. Удалить из списка все одинаковые элементы, оставив их последние вхождения.

6. Дана матрица размера $M \times N$. Поменять местами строки, содержащие минимальный и максимальный элементы матрицы.

7. Дана матрица размера $M \times N$. Упорядочить ее строки так, чтобы их первые элементы образовывали возрастающую последовательность.

8. Дана строка, содержащая полное имя файла. Выделить из этой строки название первого каталога (без символов «\»). Если файл содержится в корневом каталоге, то вывести символ «\».

9. Дана строка-предложение на русском языке. Зашифровать ее, выполнив циклическую замену каждой буквы на следующую за ней в алфавите и сохранив при этом

регистр букв («А» перейдет в «Б», «а» — в «б», «Б» — в «В», «я» — в «а» и т. д.). Букву «ё» в алфавите не учитывать («е» должна переходить в «ж»). Знаки препинания и пробелы не изменять.

Вариант 3.

1. Дни недели пронумерованы следующим образом: 1 — понедельник, 2 — вторник, ..., 6 — суббота, 7 — воскресенье. Дано целое число K , лежащее в диапазоне 1–365. Определить номер дня недели для K -го дня года, если известно, что в этом году 1 января было вторником.

2. В восточном календаре принят 60-летний цикл, состоящий из 12-летних подциклов, обозначаемых названиями цвета: зеленый, красный, желтый, белый и черный. В каждом подцикле годы носят названия животных: крысы, коровы, тигра, зайца, дракона, змеи, лошади, овцы, обезьяны, курицы, собаки и свиньи. По номеру года определить его название, если 1984 год — начало цикла: «год зеленой крысы».

3. Дано целое число K , а также K наборов ненулевых целых чисел. Каждый набор содержит не менее двух элементов, признаком его завершения является число 0. Для каждого набора выполнить следующее действие: если элементы набора возрастают, то вывести 1; если элементы набора убывают, то вывести -1 ; если элементы набора не возрастают и не убывают, то вывести 0.

4. Дан список A размера N и целое число K ($1 \leq K \leq 4$, $K < N$). Осуществить циклический сдвиг элементов списка вправо на K позиций (при этом A_1 перейдет в A_{K+1} , A_2 — в A_{K+2} , ..., A_N — в A_K). Допускается использовать вспомогательный список из 4 элементов.

5. Дан список размера N . Вставить элемент с нулевым значением перед минимальным и после максимального элемента списка.

6. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти номер последней из ее строк, содержащих только четные числа. Если таких строк нет, то вывести 0.

7. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти количество ее строк, все элементы которых различны.

8. Дана строка-предложение на русском языке и число K ($0 < K < 10$). Зашифровать строку, выполнив циклическую замену каждой буквы на букву того же регистра, расположенную в алфавите на K -й позиции после шифруемой буквы (например, для $K = 2$ «А» перейдет в «В», «а» — в «в», «Б» — в «Г», «я» — в «б» и т. д.). Букву «ё» в алфавите не учитывать, знаки препинания и пробелы не изменять.

9. Дано зашифрованное предложение на русском языке (способ шифрования описан в предыдущем задании) и кодовое смещение K ($0 < K < 10$). Расшифровать предложение.

Вариант 4.

1. Дан номер некоторого года (целое положительное число). Определить соответствующий ему номер столетия, учитывая, что, к примеру, началом 20 столетия был 1901 год.

2. Дан номер года (положительное целое число). Определить количество дней в этом году, учитывая, что обычный год насчитывает 365 дней, а високосный — 366 дней. Високосным считается год, делящийся на 4, за исключением тех годов, которые делятся на 100 и не делятся на 400 (например, годы 300, 1300 и 1900 не являются високосными, а 1200 и 2000 — являются).

3. Дано целое число N (> 2) и набор из N вещественных чисел. Набор называется *пилообразным*, если каждый его внутренний элемент либо больше, либо меньше обоих своих соседей (то есть является «зубцом»). Если данный набор является пилообразным, то вывести 0; в противном случае вывести номер первого элемента, не являющегося зубцом.

4. Дан целочисленный список размера N . Удалить из списка все элементы, встречающиеся менее трех раз, и вывести размер полученного списка и его содержимое.

5. Дан список размера N . Продублировать в нем элементы с четными номерами (2, 4, ...). Условный оператор не использовать.

6. Дана квадратная матрица порядка M . Обнулить элементы матрицы, лежащие ниже главной диагонали. Условный оператор не использовать.

7. Дана квадратная матрица A порядка M . Повернуть ее на угол 90° в положительном направлении, то есть против часовой стрелки (при этом элемент $A_{1,1}$ перейдет в $A_{M,1}$, элемент $A_{M,1}$ — в $A_{M,M}$ и т. д.). Вспомогательную матрицу не использовать.

8. Дана строка, содержащая латинские буквы и скобки трех видов: «()», «[]», «{}». Если скобки расставлены правильно (то есть каждой открывающей соответствует закрывающая скобка того же вида), то вывести число 0. В противном случае вывести или номер позиции, в которой расположена первая ошибочная скобка, или, если закрывающих скобок не хватает, число -1 .

Дана строка, содержащая полное имя файла. Выделить из этой строки название первого каталога (без символов «\»). Если файл содержится в корневом каталоге, то вывести символ «\».

24.4 Программирование на Python (часть 2)

Тема «Работа с библиотеками в Python»

На основе работы с технической документацией определить наиболее подходящие библиотеки и пакеты для разработки программ и модулей для работы с прикладными задачами из разных областей интеллектуальной деятельности человека:

- 1) работа с математическими функциями;
- 2) расчёт экономических показателей;
- 3) работа по экстрагированию данных в различных форматах.

Тема «Работа с библиотеками в Python»

На основе данных из технической документации по работе с библиотеками и пакетами Python определить необходимые для выполнения автоматической экстракции и обработки данных, в том числе, представленными средствами языков разметки и разработать программный модуль для формирования синтаксического дерева.

24.5 Объектно-ориентированное программирование на C#

Тема «Линейная конструкция и ветвление. Ввод и вывод данных. Работа с библиотекой Math»

Задание 1.

Составить программу вычисления значений функций z_1 и z_2 , для которых значение аргумента введите с клавиатуры. Округлить полученный результат до тысячных и вывести на экран. Задание выполнить по вариантам.

$$9. \quad z_1 = (\cos \alpha - \cos \beta)^2 - (\sin \alpha - \sin \beta)^2; \quad z_2 = -4 \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos(\alpha + \beta).$$

$$10. \quad z_1 = \left(\sin \left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha \right) \right) / (1 - \sin(3\alpha - \pi)); \quad z_2 = \operatorname{ctg} \left(\frac{5}{4} \pi + \frac{3}{2} \alpha \right).$$

Задание 2.

Примечание: решить задание с использованием тернарной условной операции и условного оператора if

Составить программу для вычисления значения функции y при заданных с клавиатуры значениях a , b и x .

Варианты заданий

$$1. y = \begin{cases} ax^2 + b \lg |2x|, & \sqrt{a+b} < x \\ \sqrt{a + \sin 2x}, & \sqrt{a+b} \geq x \end{cases} \quad 2. y = \begin{cases} \ln x^2 - e^{\frac{x}{3}}, & 3a > b \\ \operatorname{arctg}(2x - 0,6), & 3a \leq b \end{cases}$$

Тема «Операторы цикла while и for»

Задание 1. (оператор цикла while) Вычислить и вывести на экран в виде таблицы значения функции, заданной графически, на интервале от $x_{\text{нач}}$ до $x_{\text{кон}}$ с шагом dx . Интервал и шаг задать таким образом, чтобы проверить все ветви программы. Таблицу снабдить шапкой.

Примечание:

Уравнение прямой на плоскости:

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

Уравнение окружности:

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2,$$

x_0, y_0 - координаты центра окружности.

Задание 2. (оператор цикла for)

Вариант 1

2. Найдите и выведите на экран все двузначные числа, сумма цифр которых не меняется при умножении на 2. (Например: 27 и $27 \cdot 2 = 54$, сумма цифр чисел 27 и 54 равна 9.)

Вариант 2

2. Найдите и выведите на экран все двузначные числа, которые при возведении в квадрат дают полиндром. (Полиндром — это число, которое читается одинаково с начала и с конца, например 393 или 4884.)

Тема «Составные структуры данных. Массивы и списки»

Задание 1. Работа со списками (выполнить все задания)

1. Объявить и инициализировать первый список, содержащий 5 целочисленных элементов. Вывести на экран элементы списка. Добавить в конец списка один элемент. Вывести на экран элементы списка.
2. Объявить и инициализировать второй список, содержащий 3 целочисленных элемента. Вывести на экран элементы второго списка.
3. Вставить второй список в первый начиная с третьей позиции. Вывести на экран элементы первого списка.
4. Вывести на экран количество элементов в первом списке.
5. Вывести максимальный элемент первого списка.
6. Вывести минимальный элемент первого списка.
7. Скопировать элементы второго списка в массив. Вывести массив на экран.
8. Удалить второй элемент во втором списке. Ввести элементы второго списка на экран.

Тема «Работа с символьными данными. Чтение и запись в текстовый файл»

Задание 1.

Написать программу, меняющую в символьной строке порядок слов на зеркальный и выводящую строку в обратном порядке.

Пример:

— «язык программирования C#» - «C# программирования язык»

— «язык программирования C#»- «#C яинавориммаргорпкызя»

Задание 2.

- | | |
|----|---|
| 1. | Написать программу, которая считывает английский текст из файла и выводит в другой файл предложения, начинающиеся с гласных букв. |
|----|---|

2.	Написать программу, которая считывает текст из файла и выводит в другой файл предложения, не содержащие запятых.
3.	Написать программу, которая считывает текст из файла и выводит его в другой файл, указав в конце каждого предложения количество слов в нем.
4.	Написать программу, которая считывает текст из файла и выводит в другой файл предложения, содержащие цифры.
5.	Написать программу, которая считывает английский текст из файла и выводит в другой файл слова текста, начинающиеся и оканчивающиеся на гласные буквы.

Тема «Классы. Конструкторы. Методы. Свойства. Операторы.»

Задание.

1. Определить пользовательский класс в соответствии с вариантом задания.
2. Определить в классе следующие конструкторы: без параметров, с параметрами.
3. Определить в классе функции для просмотра, изменения полей данных, сохранения данных об экземплярах класса в текстовый файл.
4. В методе Main основной программы создать два экземпляра пользовательского класса и продемонстрировать работу конструкторов и методов.
5. Сделать поля класса закрытыми, регулировать доступ к изменению и чтению их значений с помощью свойств. Вложить дополнительную логику при осуществлении присваивания значений свойствам и полям класса.
6. Перегрузить операции сложения («+») и сравнения («<», «>»).

Вариант	Класс	Названия полей	Свойства
1	Книга	Название Автор Количество страниц	Название Автор Количество страниц (>0)
2	Товар	Наименование Шифр Количество	Наименование Шифр Количество(>0)
3	Бакалавр	Фамилия Специальность Курс	Фамилия Специальность Курс (от 1 до 4)

Тема «Наследование. Абстрактные классы. Модель «Включение-делегирование»

Определить базовый класс как абстрактный.

Давить в абстрактный класс дополнительный абстрактный метод для изменения значений свойств и/или полей класса.

В производных классах переопределить наследуемый метод изменения свойств и полей класса.

Создать класс, содержащий коллекции производных от базового абстрактного класса объектов.

Описать в классе, построенном по принципу «включение-делегирование», следующие методы:

добавления в коллекцию новых объектов,

изменения свойств и полей имеющихся объектов по номеру объекта в коллекции;

удаление из коллекции объектов по его номеру.

вывода информации, об имеющихся в коллекции объектах.

Продемонстрировать работу класса, построенного по принципу «включение-делегирование». Для этого в методе Main вывести меню для выбора одного из возможных действий:

- добавить в коллекцию объект (производного класса).

- удалить объект из коллекции.

- вывести сведения по имеющимся в коллекции объектам.
- внести изменения в характеристики объекта коллекции.
- выход из программы.

Вариант	Класс, содержащий коллекцию объектов	Базовый абстрактный класс	Производные классы
1	Книжный магазин	печатное издание	журнал, книга, газета
2	Магазин	Товар	Продуктовые товары, бытовая химия, напитки
3	Университет	Учащийся	Бакалавр, Магистр, Аспирант

24.6 Программирование ПЛК

Перечень примерных тестовых заданий

1. Канал связи представляет собой:
 - 1)Линию передачи данных
 - 2)Кабель связи
 - 3)Систему технических средств и сред распространения сигналов для передачи сообщений от источника к получателю и наоборот

2. Контроллеры (ПЛК) используются в АСУТП
 - 1.для автоматизированного управления диспетчером технологического процесса
 - 2.для автоматического сбора данных, управления и коммуникации с диспетчерским уровнем управления
 - 3.для повышения надежности диспетчерского управления процессом

3. Какие существуют программные средства для программируемых логических контроллеров? (более одного правильного ответа)
 1. Технологические языки программирования;
 2. Язык высокого уровня Delphi;
 3. Пакет программ для создания и отладки контроллерного программного обеспечения на компьютере;
 4. Симуляторы и специализированные редакторы;
 5. Интернет-серверы.

4. Каково предназначение SCADA-программ? (более одного правильного ответа)
 1. Визуализация измерительной информации на дисплейных пультах операторов;
 2. Увеличение скорости передачи данных между отдельными компонентами ПЛК;
 3. Повышение эффективности производственного процесса;
 4. Снижение количества потерянных пакетов данных в промышленных сетях.

5. OPC (OLE for Process Control) серверэто

1. Стандарт взаимодействия между программными компонентами системы сбора данных и управления, основанный на объектной модели COM/DCOM;
2. Технология, позволяющая увеличить количество каналов в программируемых логических контроллерах;
3. Средство визуализации измеренных параметров

6. Промышленная сеть - единая информационная сеть, где взаимодействие между активными и пассивными устройствами происходит при помощи

1. программно-логических протоколов связи;
2. Сети интернет;
4. Интерфейса USB.

7. Набор соглашений интерфейса логического уровня, которые определяют обмен данными между различными программами называется:

1. Протокол передачи данных;
2. Интерфейс передачи данных;
3. Интернет.

8. Среды передачи данных:

1. Проводные;
2. Газовые;
3. Инертные;
4. Беспроводные.

10. CoDeSys программная среда для

1. Программирования;
2. Отладки;
3. Создания визуализаций;
4. Настройки связи;
5. Документирования проектов;
6. Изменения интерфейсов передачи данных.

11. Языки МЭК 61131-3

1. Список инструкций (IL);
2. Структурированный текст (ST);
3. Язык функциональных блоковых диаграмм (FBD);
4. Язык релейных диаграмм (LD);
5. Язык последовательных функциональных схем (SFC);
6. C++;
7. Java.

12. RS-485 является

1. Протоколом передачи данных;
2. Интерфейсом передачи данных;

3. Стандартом передачи данных.

Для автоматизации процесса охлаждения рабочей жидкости на предприятии по переработке нефти необходимо создать автоматизированный алгоритм работы аппаратов воздушного охлаждения (АВО) рабочей жидкости, работа аппаратов должна сопровождаться элементами диспетчеризации с контролем температуры рабочей жидкости и количеством включенных АВО, для данных целей оптимальным выбором будет использование следующего оборудования:

1. Программируемых реле;
2. ПЛК с элементами Web визуализации;
3. ПК с установленной SCADA системой;
4. ПЛК с поддержкой «облачных технологий»;
5. ПК с развернутым OPC сервером;
6. Программируемых реле с поддержкой протокола Modbus TCP.

Оптимальным протоколом для передачи данных и выполнения задач в создаваемой системе будет:

1. Modbus TCP;
2. Modbus RTU;
3. Modbus ASCII;
4. PROFIBUS;
5. CAN.

Установка охлаждения находится на удалении 200 метров от диспетчерского пункта. Для анализа температуры рабочей жидкости оптимальным решением будет применение термодатчика, использующего:

1. Аналоговый канал передачи;
2. Протокол передачи данных Modbus;
3. Беспроводной канал передачи данных.

24.6 Программирование ПЛК

Перечень примерных кейсовых заданий

Для автоматизации процесса охлаждения рабочей жидкости на предприятии по переработке нефти необходимо создать автоматизированный алгоритм работы аппаратов воздушного охлаждения (АВО) рабочей жидкости, работа аппаратов должна сопровождаться элементами диспетчеризации с контролем температуры рабочей жидкости и количеством включенных АВО, для данных целей оптимальным выбором будет использование следующего оборудования:

1. Программируемых реле;
2. ПЛК с элементами Web визуализации;
3. ПК с установленной SCADA системой;
4. ПЛК с поддержкой «облачных технологий»;
5. ПК с развернутым OPC сервером;
6. Программируемых реле с поддержкой протокола Modbus TCP.

Оптимальным протоколом для передачи данных и выполнения задач в создаваемой системе будет:

1. Modbus TCP;
2. Modbus RTU;
3. Modbus ASCII;
4. PROFIBUS;
5. CAN.

Установка охлаждения находится на удалении 200 метров от диспетчерского пункта. Для анализа температуры рабочей жидкости оптимальным решением будет применение термодатчика, использующего:

1. Аналоговый канал передачи;
2. Протокол передачи данных Modbus;
3. Беспроводной канал передачи данных.

24.7 Информационное моделирование систем энергоснабжения зданий. Перечень примерных тестовых заданий

1. Сопоставьте стадии разработки проектной документации начиная от начальной к конечной

- 1 стадия
- 2 стадия
- 3 стадия
- 4 стадия
- 5 стадия
- 6 стадия
- a. Техническое задание
- b. Техническое предложение
- c. Эскизный проект
- d. Технический проект
- e. Разработка рабочей документации
- f. Сертификация

2. Что относится к конструкторским документам?

Выберите один ответ:

- a. графические и текстовые документы, которые определяют состав и устройство изделия
- b. схемы, предназначенные для проектирования
- c. чертежи деталей, применяемые во время конструирования

3. Что целесообразно использовать для этапа НИР

Выберите один ответ:

- a. использование проектирования автоматизированных комплексов
- b. использование специальных систем автоматизации научных исследований и экспериментов
- c. обслуживание других этапов проектирования

4. Чем определяется эффективность проектируемого объекта

Выберите один ответ:

- a. представленной подробной документацией проекта
- b. выбранным принципом действия, предложенной структурой и соотношением параметров
- c. выбранным методом решения, и последующим анализом объекта

5. Какой тип моделирования отличает человека от ИИ

Выберите один ответ:

- a. экспериментальный
- b. эвристический
- c. формализованный

6. Как называется файловый формат, представляющий собой способ описания проекта печатной платы для изготовления фотошаблонов на самом разнообразном оборудовании.

- a. .dwg
- b. Gerber
- c. .cdw

24.7 Информационное моделирование систем энергоснабжения зданий. Перечень примерных заданий контрольной работы

Вариант 1

1. Тяжёлые, средние и лёгкие САПР, их назначение и примеры.
2. Мировая и пользовательские системы координат САПР: назначение и характеристики.
3. Параметрическое моделирование: назначение и суть.

Вариант 2

1. Открытые и закрытые САПР, параметрическая и алгоритмическая адаптация в САПР.
2. Свойства геометрических объектов: системные, пользовательские.
3. Структура изделий, спецификации.

Вариант 3

1. Рабочая среда САПР: основные понятия и назначения.
2. Детали и технология их твердотельного моделирования
3. Среда сборки и её типовой функционал.

Вариант 4

1. Проекты в САПР: назначение и организация.
2. Конструктивные элементы детали и сборки, их типы и примеры.
3. Планирование и рациональный процесс создание сборки.

Вариант 5

1. Геометрические модели и их категории: каркасные, поверхностные, объёмные (твердотельные).

2. Привязки и зависимости в САПР.
3. Чертежи – что это? Зачем нужны чертежи и спецификации?

24.7 Информационное моделирование систем энергоснабжения зданий. Перечень примерных тестовых заданий

1. Сопоставьте стадии разработки проектной документации начиная от начальной к конечной

- 1 стадия
 - 2 стадия
 - 3 стадия
 - 4 стадия
 - 5 стадия
 - 6 стадия
- a. Техническое задание
 - b. Техническое предложение
 - c. Эскизный проект
 - d. Технический проект
 - e. Разработка рабочей документации
 - f. Сертификация

2. Что относится к конструкторским документам?

Выберите один ответ:

- a. графические и текстовые документы, которые определяют состав и устройство изделия
- b. схемы, предназначенные для проектирования
- c. чертежи деталей, применяемые во время конструирования

3. Что целесообразно использовать для этапа НИР

Выберите один ответ:

- a. использование проектирования автоматизированных комплексов
- b. использование специальных систем автоматизации научных исследований и экспериментов
- c. обслуживание других этапов проектирования

4. Чем определяется эффективность проектируемого объекта

Выберите один ответ:

- a. представленной подробной документацией проекта
- b. выбранным принципом действия, предложенной структурой и соотношением параметров
- c. выбранным методом решения, и последующим анализом объекта

5. Какой тип моделирования отличает человека от ИИ

Выберите один ответ:

- a. экспериментальный
- b. эвристический

с. формализованный

6. Как называется файловый формат, представляющий собой способ описания проекта печатной платы для изготовления фотошаблонов на самом разнообразном оборудовании.

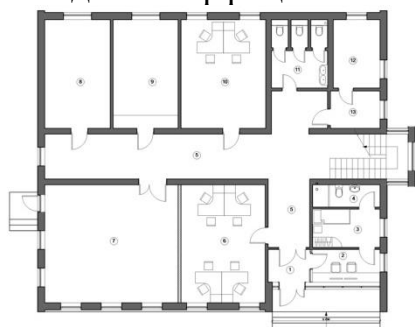
- a. .dwg
- b. Gerber
- c. .cdw

24.7 Информационное моделирование систем энергоснабжения зданий. Перечень примерных практических работ

Кейс-задача позволяет оценивать уровень усвоения знаний, умений и готовность к трудовым действиям со способностью решать нетипичные профессиональные задачи. Обучающийся презентует (защищает) разработанное цифровое решение, а также перечень решаемых им проблем и эффектов, предполагаемых от его реализации (внедрения) в отрасль. Примером может быть разработка информационной модели электрической сети здания. Здание выбирается по вариантам. В исходных данных на моделирование указываются: геометрические параметры здания, установленные мощности электроприёмников, план расположения оборудования и т.д.

Примеры заданий:

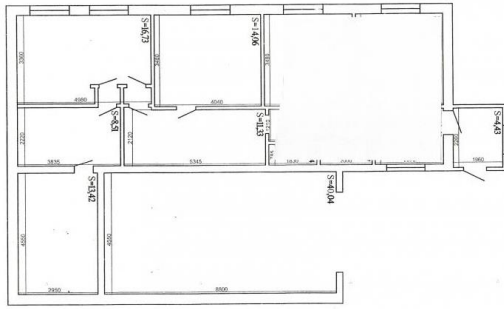
1. Спроектировать систему рабочего электрического освещения здания, методом коэффициента использования. План здания:



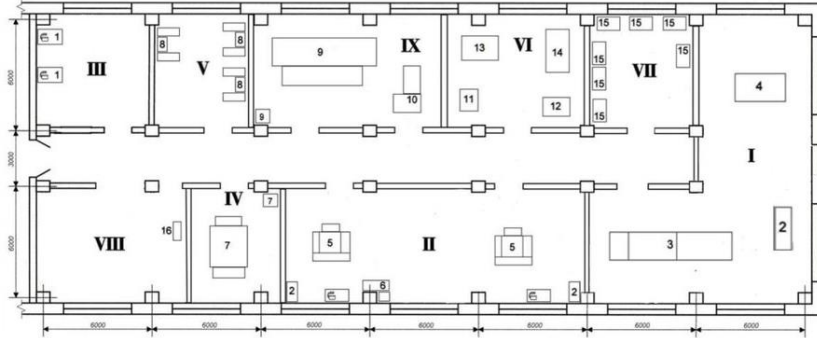
2. Спроектировать систему рабочего электрического освещения здания, точечным методом. План здания:



3. Спроектировать систему аварийного электрического освещения здания. План здания:



4. Спроектировать систему силовой сети здания. План здания с расположением электроприёмников:



Задание №1.

Создать новый проект здания:

- Загрузить план здания (файл dwg);
- Создать этажи здания;
- Создать планы помещений, указать слои.

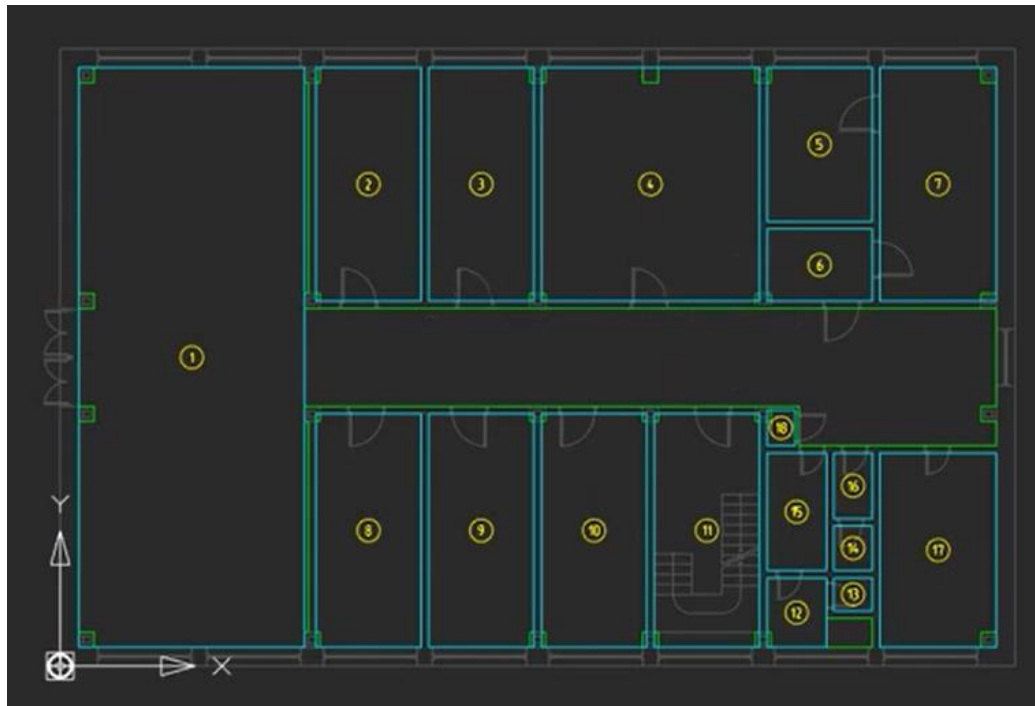


Рисунок 1. Создание топологии здания

Задание №2.

Для каждого помещения в слое «ЭЛ_ПОМЕЩЕНИЕ_КОНТУР» внести информацию из базы данных с наименованием помещения, класса зоны помещения, характеристика среды по ПУЭ см. табл. 1.

Табл. 1. Определение полей Таблицы базы данных по зданиям

№ по плану	Наименование помещения	Класс зоны помещения, характеристика среды помещения по ПУЭ
1.	Холл	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
2.	Офисное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
3.	Офисное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
4.	Офисное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
5.	Офисное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
6.	Электрощитовая	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
7.	Офисное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
8.	Офисное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
9.	Офисное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
10.	Офисное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Влажная
11.	Лестничная клетка	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
12.	Подсобное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
13.	Подсобное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
14.	Санузел	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Влажная
15.	Подсобное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
16.	Санузел	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Влажная
17.	Офисное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная
18.	Подсобное помещение	Невзрывоопасная, Непожароопасная, Нормальная

Задание №3.

Выполнить расчет освещенности двумя методами: методом коэффициента использования и точечным методом (Рис.2). Исходную информацию по светильникам выбрать из базы данных проекта (Рис. 3). Светильникам задать слой «ЭЛ_ОБОРУДОВАНИЕ_СВЕТИЛЬНИКИ»

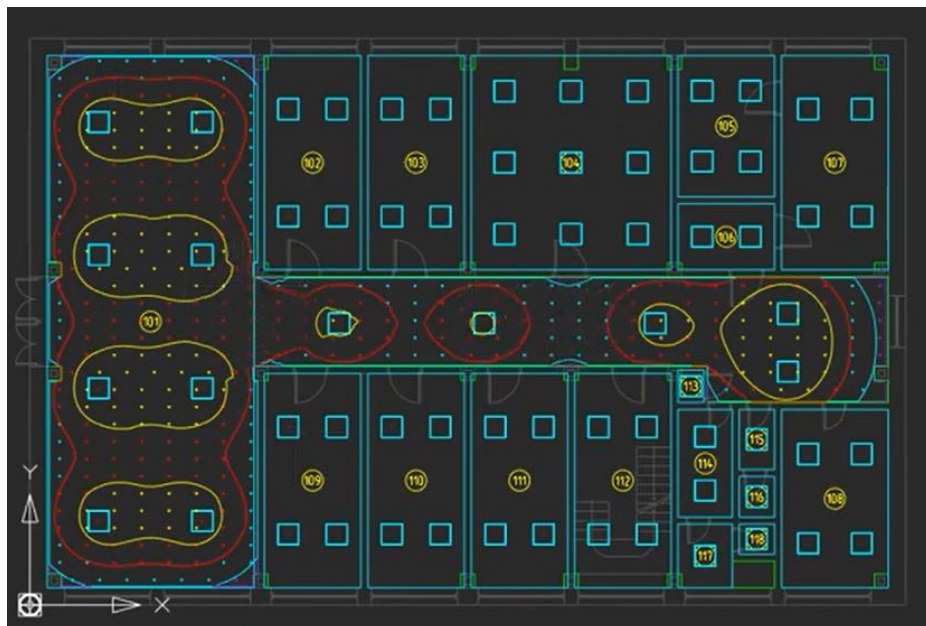


Рисунок 2. Расчет освещенности и расстановка светильников

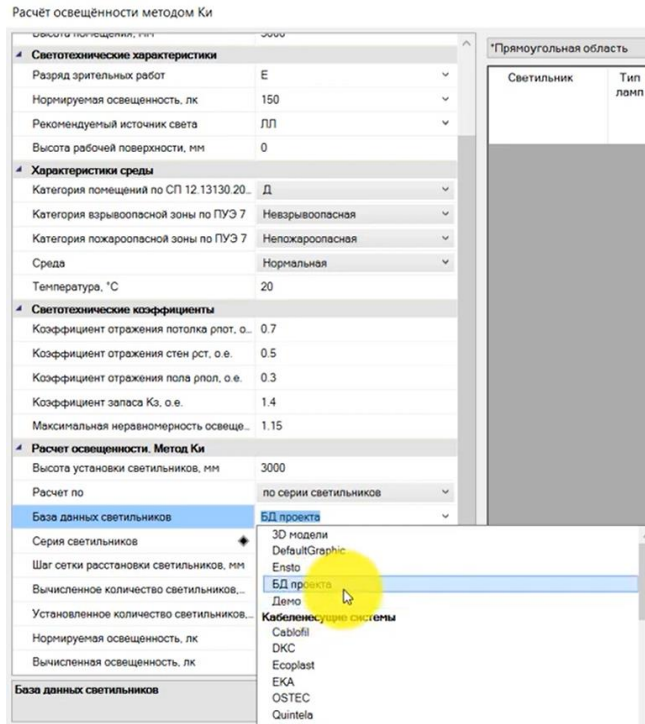


Рисунок 3. Исходная информация по светильникам

Задание №4.

Создать слои «ЭЛ_ОБОРУДОВАНИЕ_ВЫКЛЮЧАТЕЛИ», «ЭЛ_ОБОРУДОВАНИЕ_РОЗЕТКИ». Нанести на план места установки выключателей и розеток, рис 4. Высоту установки выключателей задать 1200 мм, розеток 300 мм.

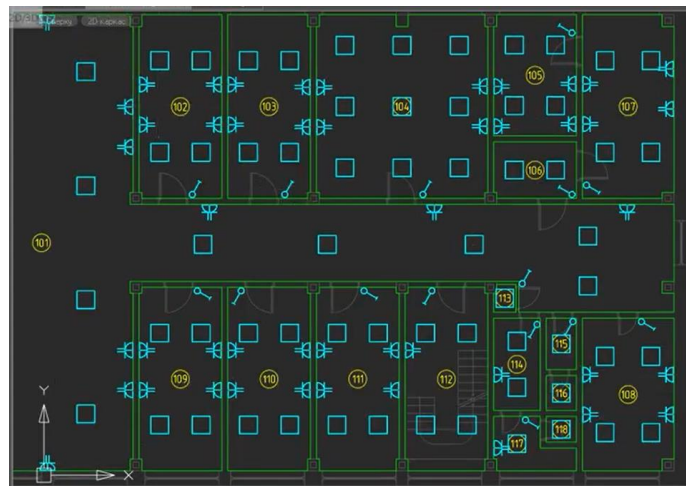


Рисунок 4. Установка выключателей и розеток

Задание №5.

Проложить кабеленесущие системы (КНС) см. рис.5 от светильников до выключателей и распределительного щита. Подключить оборудование и выбрать кабели (Рис.6). КНС расположить в слое «ЭЛ_ТРАССЫ»

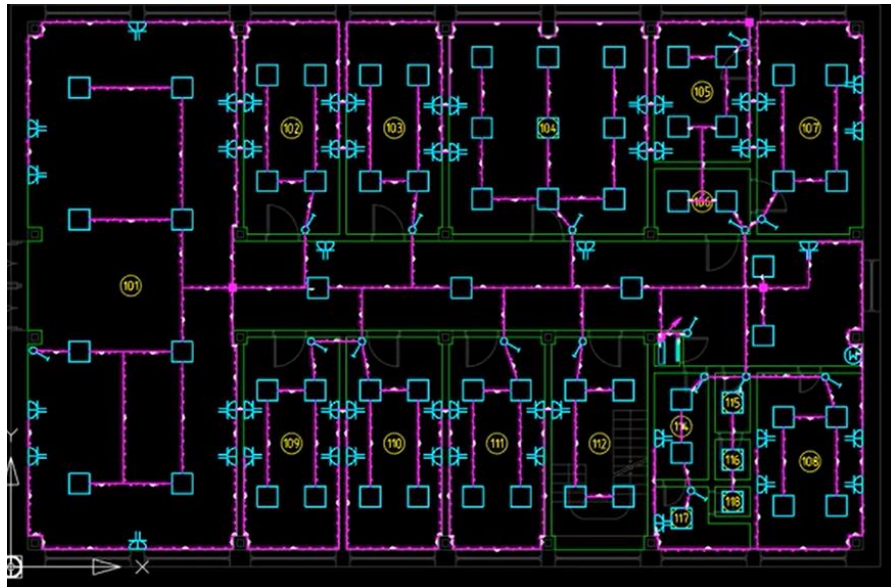


Рисунок 5. Прокладка кабельных трасс

Имя кабеля	Количество кабелей	Раскладка	Длина (м)	Сэд (А)	Расч. ток (А)	Тягр.ка
А.А.ПЕ	1	49,2	-	6,64	0	
А.А.П.Е	1	20,2	-	6,55	0	
А.А.	1	8,1	-	5,01	0	

Рисунок 6. Выбор кабелей по участкам

Задание №6.

Провести светотехнические и электротехнические расчеты (Рис.7), сформировать отчеты:

- результаты светотехнических расчетов;
- результаты электротехнических расчетов;
- результаты токов КЗ.

№ линии	Наименование линии	Состав цепи	R1, мОм	X1, мОм	R2, мОм	X2, мОм	Ics1, кА	Ics2, кА	Ics3, кА	Kуд, с.с.	Ics уд, кА
гр 2	Система Упр.ВНт:6кВ; Упр.ННт:0,4кВ; Ics.ВНт:0кА	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Светильник С.109.2	ТМ-100/6-У1 (УУ+0)		33,120	63,930	254,000	582,000					
	ШТ: 2хВВГнг-LS 5х3х5 50м		15,250	2,150	33,250	18,500					
	ШТ: Введ 1; ВА 57-35-340010-20 УХЛ3		1,000	0,400	1,000	0,400					
	ШТ: гр 2; ВА61F29-1СХУ УХЛ3 16А		8,300	4,500	8,300	4,500					
	* н.- ВВГнг-LS 3х1,5 ссх 20м		102,600	2,000	113,400	34,600					
	* н.К.100.7; ВВГнг-LS 3х1,5 ссх 10м		51,300	1,000	56,700	17,300					
	* н.К.100.7; ВВГнг-LS 3х1,5 ссх 5м		25,650	0,500	28,350	8,650					
	* н.К.100.5; ВВГнг-LS 3х1,5 ссх 5м		25,650	0,500	28,350	8,650					
	* н.К.100.6; ВВГнг-LS 3х1,5 ссх 5м		25,650	0,500	28,350	8,650					
	* н.К.100.2; ВВГнг-LS 3х1,5 ссх 5м		25,650	0,500	28,350	8,650					
	* Электрическая дуга		10,177	-	10,177	-					
	Минимальный ТКЗ		324,347	75,980	590,227	691,900	0,46	-	-	-	-
	Максимальный ТКЗ		57,670	70,980	296,550	605,400	0,81	-	-	-	1,38
гр 3	Система Упр.ВНт:6кВ; Упр.ННт:0,4кВ; Ics.ВНт:0кА		-	-	-	-					
Розетка Р.107.2	ТМ-100/6-У1 (УУ+0)		33,120	63,930	254,000	582,000					
	ШТ: 2хВВГнг-LS 5х3х5 50м		15,250	2,150	33,250	18,500					
	ШТ: Введ 1; ВА 57-35-340010-20 УХЛ3		1,000	0,400	1,000	0,400					
	ШТ: гр 3; ВА61F29-1СХУ УХЛ3 25А		8,300	4,500	8,300	4,500					
	* н.- ВВГнг-LS 3х2,5 ссх 10м		42,700	0,990	53,000	17,200					
	* н.К.101.1; ВВГнг-LS 3х2,5 ссх 15м		71,550	1,485	79,500	25,800					
	* н.К.101.7; ВВГнг-LS 3х2,5 ссх 10м		47,700	0,990	53,000	17,200					
	* н.К.101.5; ВВГнг-LS 3х2,5 ссх 5м		23,850	0,495	26,500	8,600					
	* н.К.101.6; ВВГнг-LS 3х2,5 ссх 5м		23,850	0,495	26,500	8,600					

Рис. 7. Результаты расчетов.

Задание №7.

Проверить результаты расчетов, запустив функцию мастер проверок (Рис.8).

Описание проверки	Проверка наличия привязки оборудования к БД
Кол-во не прошедших проверку об...	183
Кол-во ошибок	183
Кол-во прошедших проверку объек...	586

Ошибка
Объект 'К.102.7' не привязан к БД
Объект 'К.103.7' не привязан к БД
Объект 'К.104.11' не привязан к БД
Объект 'К.106.2' не привязан к БД
Объект 'К.107.5' не привязан к БД
Объект 'К.109.7' не привязан к БД
Объект 'К.110.7' не привязан к БД
Объект 'К.111.7' не привязан к БД
Объект 'К.112.3' не привязан к БД
Объект 'К.114.3' не привязан к БД
Объект 'К.115.2' не привязан к БД
Объект 'К.117.2' не привязан к БД
Объект 'К.108.6' не привязан к БД
Объект 'К.203.8' не привязан к БД
Объект 'К.204.7' не привязан к БД
Объект 'К.205.11' не привязан к БД
Объект 'К.206.7' не привязан к БД
Объект 'К.208.3' не привязан к БД
Объект 'К.211.9' не привязан к БД
Объект 'К.212.7' не привязан к БД
Объект 'К.213.3' не привязан к БД
Объект 'К.215.3' не привязан к БД

24.8 Компьютерное моделирование цифровых двойников систем теплоснабжения. Перечень примерных практических работ

Задание №1.

Создать новую карту, задать растр и создать слои:

- Дома;
- Квартал;
- Зеленые насаждения; Дороги.

Нанести (векторизировать) созданные слои, как указано на *рис 1*.

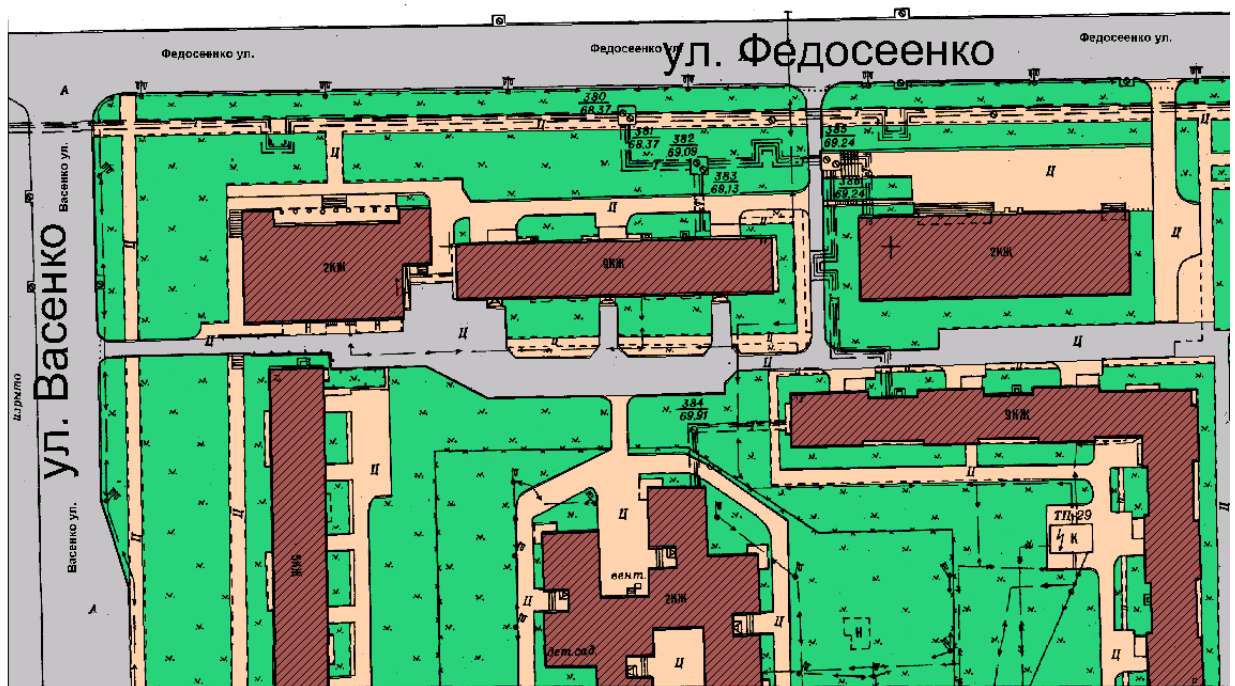


Рисунок 1. Векторизация растра

Задание №2.

К слою “Дома” создать и прикрепить базу данных с полями описания адреса, номера, типа, этажности дома, количества жителей проживающих в нем, список полей и типы см *Табл. 1*.

Табл. 1. Определение полей Таблицы базы данных по зданиям

Наименование поля	Пользовательское название	Тип	Длина
adress	Адрес дома	Строковое	30
num_house	Номер дома	Строковое	7
type	Тип дома	Строковое	30
floor	Этажность	Короткое целое	-
people	Количество жителей	Короткое целое	-

Задание №3.

Заполнить Таблицы базы данных по зданиям. Исходную информацию по зданиям выбрать из *Табл. 2*. Адреса зданий представлены на *рис 2*.



Рисунок 2. Нумерация зданий

Табл. 2. Исходная информация по зданиям района

Адрес	Номер дома	Количество жителей	Этажность	Тип здания
Федосеенко ул.	2	60	2	Жилой
Федосеенко ул.	4	300	9	Жилой
Васенко ул.	11	200	5	Жилой
Федосеенко ул.	8	80	2	Жилой
Федосеенко ул.	6		2	Дет. сад
Федосеенко ул.	10	500	9	Жилой
Федосеенко ул.	14	300	9	Жилой
Федосеенко ул.	12		3	Школа

Задание №4.

Создать слой тепловой сети. В слое “Тепловая сеть”, нанести на карту схему тепловой сети, предложенной на *рис 3*. Наименования узлов и тепловых камер отображены на *рис 4*.

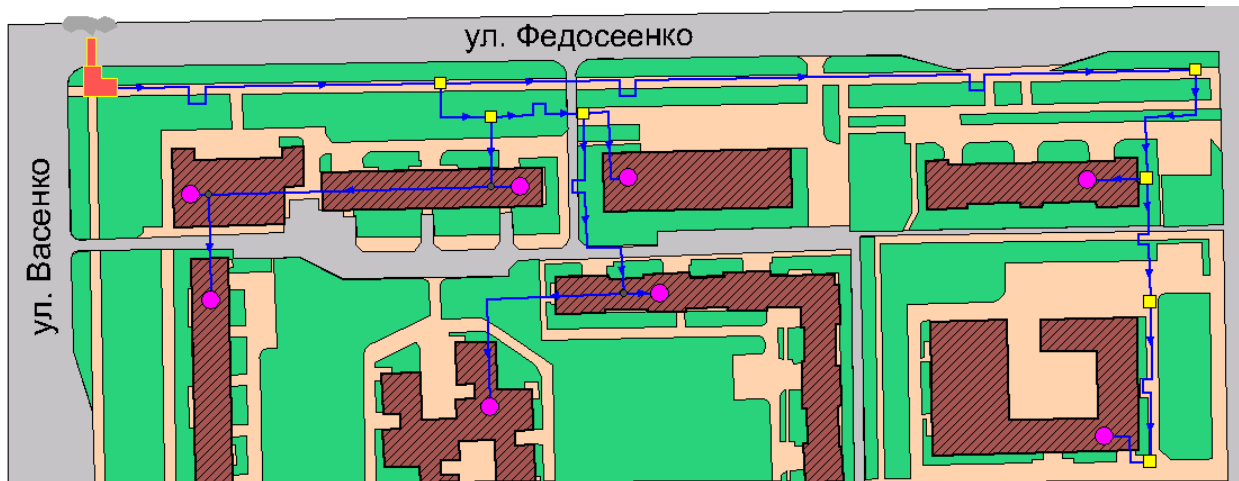


Рисунок 3. Нанесенная на карту тепловая сеть

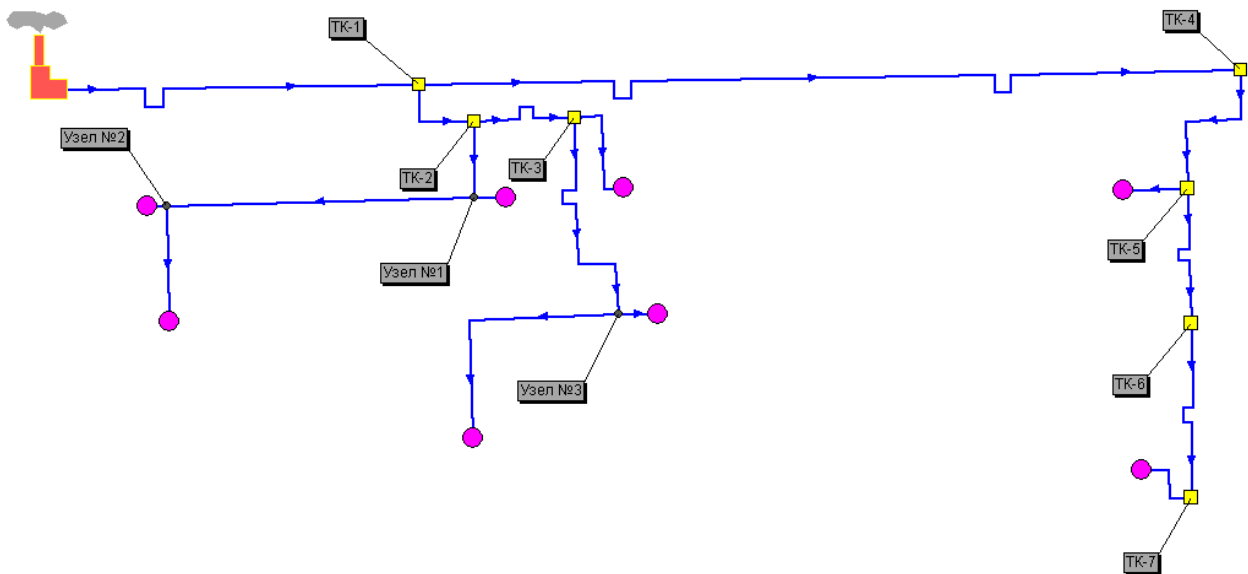


Рисунок 4. Наименования узлов и тепловых камер

Задание №5.

1. Внести исходные данные для расчетов по объектам тепловой сети: по источнику ТС (Табл. 3), по участкам ТС (Табл. 4), по потребителям ТС (Табл. 5), а также дать обозначения тепловым камерам и узлам ТС.
2. Вынести данные по объектам ТС на карту: по источнику ТС (наименование источника, тепловая нагрузка на отопление и горячее водоснабжение), по участку ТС (длина участка и диаметры подающих и обратных трубопроводов), по потребителям ТС (тепловая нагрузка на отопление и горячее водоснабжение), по узлам и тепловым камерам (наименование).

Табл. 3. Исходная информация по Источнику ТС

Наименование предприятия	МУП "Тепловые сети"
Наименование источника	Котельная №11
Номер источника	1

Геодезическая отметка, м	0
Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	150
Расчетная температура холодной воды, °С	5
Расчетная температура наружного воздуха, °С	-28
Расчетный располагаем. напор на выходе из источника, м	40
Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	25

Табл. 4. Исходные данные по участкам ТС

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Зарастание подающего трубопровода, мм	Зарастание обратного трубопровода, мм	Коэффициент местного сопротивления под.тр-да	Коэффициент местного сопротивления обр.тр-да
Считать с карты	Считать с карты	Считать с карты	Вставить по результатам конструкторского расчета (исходные данные для конструкторского расчета приведены в Табл..6)	Вставить по результатам конструкторского расчета (исходные данные для конструкторского расчета приведены в Табл..6)	1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1
					1	1	1	1	1.1	1.1

Табл. 5. Исходные данные по потребителям ТС

Адрес узла ввода	Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Высота здания потребителя, м	Номер схемы подключения потребителя	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная темп. сет. воды на входе в потреб., °С	Расчетная темп. воды на выходе из СО, °С	Расчетная темп. воды на входе в СО, °С	Расчетная темп. внутреннего воздуха для СО, °С	Расчетный располагаемый напор в СО, м
Федосеенко ул. д.4	Жилой дом	0	27	2	0.7	150	70	95	18	1
Федосеенко ул. д.2	Жилой дом	0	10	2	0.2	150	70	95	18	1
Федосеенко ул. д.8	Жилой дом	0	10	2	0.25	150	70	95	18	1
Федосеенко ул. д.10	Жилой дом	0	27	2	0.8	150	70	95	18	1
Федосеенко ул. д.6	Дет. сад	0	10	2	0.3	150	70	95	18	1
Федосеенко ул. д.14	Жилой дом	0	27	2	0.65	150	70	95	18	1
Федосеенко ул. д.12	Школа	0	10	2	0.35	150	70	95	18	1
Васенко ул. д.11	Жилой дом	0	15	2	0.4	150	70	95	18	1

Задание №6.

Провести теплогидравлические расчеты и вывести результаты в отчет:

- конструкторский расчет;
- наладочный расчет;
- поверочные расчеты.

Табл. 6. Исходные данные для конструкторского расчета

По всем участкам ТС	
Шероховатость под. тр-да (конструкторский), мм	1
Шероховатость обр. тр-да (конструкторский), мм	1
Оптимальная скорость в подающем м\с	1
Оптимальная скорость в обратном м\с	1

По всем потребителям ТС	
Располагаемый напор на вводе (констр), м	15

Задание №7.

1. Проанализировать результаты расчетов: построить пьезометрические графики, произвести тематическую окраску, создать отчет.
2. Подобрать параметры проекции и совместить данные с спутниковыми снимками Google (рис 5)



Рисунок 5. Совмещение данных.

24.10 Практика/стажировка

Примерные темы индивидуальных заданий

- 1) Разработать электронную модель (цифровой двойник) системы теплоснабжения населенного пункта. Населенный пункт выбирается по вариантам. В задании указывается: климатические данные населенного пункта, вид и количество потребителей, топология сети, давления и температура на источниках, вид изоляции участков трубопроводов, дросселирующие устройства на сети и на потребителях, и т. д.
- 2) Смоделировать штатные тепловой и гидравлический режимы работы сети.
- 3) Смоделировать штатные тепловой и гидравлический режимы работы сети для летнего периода года.
- 4) Смоделировать тепловой и гидравлический режимы сети при аварийном режиме работы.
- 5) Смоделировать тепловой и гидравлический режимы сети с учетом присоединения новых потребителей.
- 6) Разработать информационную модель электрической сети здания. Здание выбирается по вариантам. В исходных данных на проектирование указываются: геометрические параметры здания, установленные мощности электроприёмников, план расположения оборудования и т.д.
- 7) Спроектировать систему рабочего электрического освещения здания.
- 8) Спроектировать систему аварийного электрического освещения здания.
- 9) Спроектировать систему силовой сети здания.
- 10) Проектирование системы теплоснабжения с использованием BIM-технологии.
- 11) Разработка системы энергоснабжения с использованием системы автоматизированного проектирования.
- 12) Разработка несущих конструкций (название устройства) с использованием системы автоматизированного проектирования.
- 13) Программирование логических контроллеров для нужд систем энергоснабжения.

14) Создание SCADA системы для диспетчеризации энергоснабжения предприятия.

15) Интеграция современных средств визуализации технологических процессов в систему управления потребителями промышленных предприятий.

16) Программируемые реле в системах энергоснабжения промышленных предприятий и объектах капитального строительства.

17) Программирование сенсорной панели для управления программируемым логическим контроллером.

18) Выбор и расчет оптимальных характеристик цифрового привода.

19) Дистанционная система управления технологическим процессом.

20) Цифровые системы мониторинга и измерений с удаленным доступом.

21) Разработка системы интеллектуального управления технологическим процессом.

22) Построение системы мониторинга отпуска тепловой энергии потребителям с возможностью корректировки параметров.

25. Промежуточная аттестация. Перечень примерных заданий

25. 1 Алгоритмизация и программирование

Пример билета

1 . Перегрузка функций. Проанализируйте код программы, продемонстрировав промежуточные вычисления, покажите, какой результат будет на консоли:

```
struct fract { int ch, zn; };
float add(float a, float b) { return a + b; }
fract add(fract a, fract b)
{ fract c; c.ch = a.ch * b.zn + a.zn * b.ch; c.zn = b.zn * a.zn; return c; }
void print(float a) { cout << a << endl; }
void print(fract a) { cout << a.ch << "/" << a.zn << endl; }
int main()
{
    float a = 1.5, b = 3.0, c;
    fract x = { 1, 2 }, y = { 3, 7 }, z;
    c = add(a, b); z = add(x, y);
```

print(c); print(z);

2. Дана последовательность натуральных чисел a_1, \dots, a_n . Вычислить обратную величину произведения тех членов a_k последовательности a_1, \dots, a_n , для которых выполнено $k+1 < a_k < k!$. Задачу решать в структурном подходе. Для вычисления факториала использовать рекуррентную формулу.

25. 2 Управление IT- проектами

1. Проект можно определить как:

а) **совокупность мероприятий, направленных на достижение уникальной цели и ограниченных по ресурсам и времени;**

б) систему целей, результатов, технической и организационной документации, материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий по их выполнению;

в) системный комплекс плановых (финансовых, технологических, организационных и пр.) документов, содержащих комплексно- системную модель действий, направленных на достижение оригинальной цели.

2. Scrum:

1. Доска каждый раз новая, Карточки меняются

2. Доска старая, карточки передвигаются

3. Доска каждый раз новая, карточки передвигаются

2

3. Бюджет проекта — это:

а) себестоимость продукции проекта;

б) объем всех затрат, необходимых и достаточных для успешной реализации проекта;

в) **структура, состав и значение статей расходов, необходимых для реализации проекта, и статей доходов, возникающих в результате проекта.**

4. Документ распределяющий работы между участниками проекта:

А) календарный план проекта

б) **матрица ответственности**

в) диаграмма Ганта

г) сетевой график

5. Документ, позволяющий определить продолжительность всего проекта:

А) бюджет проекта

В) смета проекта

Г) бизнес-план проекта

Д) **календарный план проекта**

6. наиболее совершенный метод календарного планирования:

А) наименьших квадратов

В) критических точек

Г) **критического пути**

Д) критического объема

7 одна из главных целей составления бизнес –плана проекта:

1. Реклама проектируемой продукции предприятия
2. Распределение заданий по проекту подразделениям предприятия
- 3. Привлечение инвестиций для проекта**
4. Подведение итогов деятельности предприятия

8. Точка безубыточности

1. Торговая точка, работающая без убытков
2. Срок окупаемости инвестиций
3. Ставка дисконта, при которой сумма дисконтированных годовых прибылей равна сумме инвестиций
- 4. Объем продаж, покрывающий все эксплуатационные издержки**

9. Проект считается эффективным, если:

- 1. чистый дисконтированный доход больше нуля**
2. чистый дисконтированный доход меньше нуля
3. чистый дисконтированный доход равен нулю

10. проект считается эффективным, если

1. Индекс доходности равен нулю
2. Индекс доходности меньше единицы
- 3. Индекс доходности больше единицы**
4. Индекс доходности равен единице

11. Проект считается эффективным, если:

1. Внутренняя норма доходности равна единице
2. Внутренняя норма доходности меньше единицы
- 3. Внутренняя норма доходности больше процентной ставки надежных банков**
4. Внутренняя норма доходности равна процентной ставке надежных банков

12. Метод agile :

- 1. подразумевает обеспечение тесного взаимодействия разработчика с заказчиком в едином рабочем пространстве до полного удовлетворения требований к системе без документирования;**
2. подразумевает обеспечение ускоренной эволюции минимально жизнеспособного программного продукта на основе эффективного процесса производства ПО
3. не учитывает неспособность полностью определить детальные требования к системе на начальном этапе проектирования

13. Основные задачи структуризации проекта

1. Построение организационной структуры
2. оценка эффективности IT-проекта
- 3. разбиение проекта на поддающиеся управлению блоки и увязка работ со структурой исполнителей**

14. Применение методов сетевого планирования позволяет

1. Построить организационные сети

2. **определить продолжительность проекта и определить резервы времени выполнения операций**
 3. объединить показатели стратегического и тактического планирования
15. Матрица распределения ответственности позволяет
1. **увязать пакеты работ с исполнителями**
 2. структурировать цели работ
 3. структурировать основные этапы работ

Выполнение кейса

1 часть

1. Для задания сформировать перечень выполняемых работ. Определить требуемую последовательность выполнения работ. Для каждой работы выявить работы, которые обязательно должны ей непосредственно предшествовать. Требуемую последовательность оформить в виде таблицы (Номер Работы, Предшествующие работы).

2 часть

2. Построить сетевой график работ.

3 часть

3. Определение и распределение ресурсов: трудовых, материальных, нематериальных для каждой задачи

4 часть

Составить бюджет проекта

№ варианта	Название проекта	Описание
1.	Введение системы электронного документооборота на предприятии (50 чел.)	Компьютеры в сеть пока не объединены. Система не разработана, не закуплена и не внедрена
2.	Внедрение системы «электронный деканат» в вузе (10 направлений, 20 групп)	Компьютеры в сеть пока не объединены. Система не разработана, не закуплена и не внедрена
3.	Система автоматизации производства (конвейер по переработке сырья)	100 технологических операций, вся информация о состоянии собирается у диспетчера
4.	Система безопасности в организации	Контроль входа, выхода, доступа в помещения, перемещения по помещениям

25. 3 Проектирование и разработка баз данных

Для предложенной предметной области разработать схему базы данных: определение сущностей и их атрибутов, построение логической модели задачи, исследование ее на нормализацию, разбиение на таблицы, задание

ограничений, построение индексов, написание необходимых запросов, представлений, серверного кода, реализацию полученного сценария на языке SQL средствами СУБД в виде готовой базы данных.

25. 4 Программирование на Python (часть 1)

Билет 1

1. Когда впервые появился Python, кто создатель данного языка программирования. Под влиянием каких языков программирования создавался Python. Каковы основные особенности языка программирования Python.

2. Дан файл целых чисел. Создать новый файл, содержащий те же элементы, что и исходный файл, но в обратном порядке.

Билет 2

1 Что представляет из себя программа на языке программирования Python? Исходный программный код, что это? Каким образом получается данный код? Что такое байт-код? Каким образом получается он? Что такое PMV?

2 Даны координаты двух различных полей шахматной доски x_1, y_1, x_2, y_2 (целые числа, лежащие в диапазоне 1–8). Проверить истинность высказывания: «Ферзь за один ход может перейти с одного поля на другое».

Билет 3

1. Назовите области применения языка программирования Python. Какие задачи можно решать с помощью Python.

2 Дано имя файла и целое число $N (> 1)$. Создать файл целых чисел с данным именем и записать в него N положительных четных чисел ($N, N-2, \dots$).

Билет 4

1. Что такое динамическая типизация данных? Что представляют из себя переменные, объекты, ссылки? Какие два обязательных поля имеет объект?

2 Дана строка, содержащая полное имя файла, то есть имя диска, список каталогов (путь), собственно имя и расширение. Выделить из этой строки расширение файла (без предшествующей точки).

Билет 5

1. Что такое объект и что такое переменная, как они между собой связаны? Где храниться информация о типе объекта? Что такое счетчик ссылок и какие функции он выполняет?

2. Дана строка-предложение с избыточными пробелами между словами. Преобразовать ее так, чтобы между словами был ровно один пробел.

Билет 6

1. Назовите циклические конструкции языка программирования Python. Опишите каждую из них, приведите примеры использования в программном коде. В чем отличие циклических конструкций языка Python.

2. Даны целые положительные числа M , N и набор из N чисел. Сформировать матрицу размера $M \times N$, у которой в каждой строке содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).

Билет 7

1. Присваивании кортежей и списков. Присваивание последовательностей. Расширенное распаковывание последовательностей. Раск-ройтевопросы на примерах

2. Даны целые положительные числа M , N и набор из N чисел. Сформировать матрицу размера $M \times N$, у которой в каждой строке содержатся все числа из исходного набора (в обратном порядке).

25. 4 Программирование на Python (часть 2)

Что будет выведено на экран в результате выполнения работы программы:

```
import re
i='1IvanIvanovich 2PetrPetrovich 3IlyaIlyich'
res=re.findall(r'\d([A-Z][a-z]+) ([A-Z][a-z]+)', i)
print(res)
```

Варианты ответа:

- a) [('Ivan', 'Ivanovich'), ('Petr', 'Petrovich'), ('Ilya', 'Ilyich')]
- b) ['Ivan Ivanovich', 'Petr Petrovich', 'Ilya Ilyich']
- c) {'Ilyar': 'Sidorovich', 'Petr': 'Petrovich', 'Ivan': 'Ivanovich'}
- d) ['1', '2', '3']

- e) []
- f) Ошибка

Определите библиотеки, предназначенные для парсинга данных:

- 1) requests
- 2) BeautifulSoup4
- 3) lxml
- 4) SciPy

Что будет выведено на экран в результате выполнения работы программы:

```
import re
from bs4 import BeautifulSoup as BS
h1=r''<html>
<head>
    <title>Abc</title>
</head>
<body>
    <p>ABC</p>
    <a href="mailto:abc@abc.abc">email</a>
</body>
</html>'''
bs_str=BS(h1)
print (bs_str.a)
```

Варианты ответа:

- a) email
- b) mailto:abc@abc.abc
- c) 'email'
- d) abc@abc.abc
- e) a

25. 5 Объектно-ориентированное программирование на C#

Тема «Итоговая контрольная работа для проверки освоения знаний курса»

Вариант 1.	Вариант 2.	Вариант 3.
<p>Класс: Погода Поля: Город, Дата Свойства: Температура (-78 до 50 °C), Влажность (от 0 до 100%) Методы: (int) Пересчет температуры из Цельсия в Фаренгейты. (void) Вывод информации Переопределить операцию: >, < Сортировка: По температуре Задание 2. Составить программу, которая принимает с клавиатуры</p>	<p>Класс: Ежедневник Поля: Наименование, Дата Свойства: Время начала (00:00 до 24:00) Продолжительность («+» значение) Методы: (bool) Возвращает информацию о статусе события (предстоит или оно уже прошло). (void) Вывод информации Переопределить операцию: + Сортировка: По дате</p>	<p>Класс: Турист Поля: Имя, Направление Свойства: Продолжительность («+» значение) Цена за день пребывания («+» значение) Методы: (int) Расчет стоимости тура (запрашивает количество дней, если продолжительность не указана) (void) Вывод информации Переопределить операцию:>, <</p>

<p>строку произвольной длины и выводит её на экран предварительно удалив из неё все цифры.</p>	<p>Задание 2. Двумерный массив размерностью 7×4. Заполнить случайными числами из интервала $[-10, 10]$. Вычислить сумму отрицательных элементов.</p>	<p>Сортировка: По направлению</p> <p>Задание 2. Составить программу, которая принимает с клавиатуры строку произвольной длины и выводит её на экран предварительно удалив первый символ из каждого слова строки.</p>
<p>Вариант 4. Класс: Трапеция Поля: Длины оснований, Высота Свойства: Длины оснований («+» значение) Высота («+» значение) Методы: (double) Расчет площади трапеции. (void) Вывод информации Переопределить операцию: >, < Сортировка: По периметру</p> <p>Задание 2. Двумерный массив размерностью 5×4. Заполнить случайными числами из интервала $[-10, 10]$. Вычислить среднее арифметическое нечетных элементов.</p>	<p>Вариант 5. Класс: Преподаватель Поля: Фамилия, Кафедра Свойства: Табельный номер («+» значение) Год поступления на работу ($>=1965$) Методы: (int) Расчет стажа работы (void) Вывод информации Переопределить операцию: >, < Сортировка: По кафедре</p> <p>Задание 2. Составить программу, которая принимает с клавиатуры строку произвольной длины и выводит её на экран предварительно удалив из него четырехбуквенные слова.</p>	<p>Вариант 6. Класс: Водитель Поля: Фамилия, Номер водительского удостоверения Свойства: Автомобиль (содержит 6 символов) Показания одометра («+» значение) Методы: (int) По вводимым показаниям одометра, рассчитывает количество пройденных км и записывает новые значения одометра. (void) Вывод информации Переопределить операцию: >, < Сортировка: По фамилии</p> <p>Задание 2. Двумерный массив размерностью 3×3. Заполнить случайными числами из интервала $[10, 30]$. Вычислить количество элементов оканчивающихся на 3.</p>
<p>Вариант 7. Класс: Грузоперевозчик Поля: Автомобиль, Пункт назначения Свойства: Расстояние («+» значение) Цена за км («+» значение) Методы: (int) Расчет стоимости перевозки. Вывод информации</p>	<p>Вариант 8. Класс: Билетная касса (билет) Поля: Наименование спектакля, Дата Свойства: Количество билетов («+» значение). Количество купленных билетов («+» значение) Методы:</p>	<p>Вариант 9. Класс: Картина Поля: Название, Художник Свойства: Год выпуска («+» значение) Стоимость («+» значение) Методы: (bool) Аукцион.(запрашивает новую цену, сравнивает со стоимости картины, если цена выше стоимости, то картина продана)</p>

<p>(void) Переопределить операцию: + Сортировка: По расстоянию</p> <p>Задание 2. Составить программу, которая принимает с клавиатуры строку произвольной длины и находит в ней рифмы для заданного с клавиатуры слова (рифма-совпадение трех последних символов).</p>	<p>(int) Рассчитать количество оставшихся билетов. (void) Вывод информации Переопределить операцию: + Сортировка: По количеству оставшихся билетов</p> <p>Задание 2. Двумерный массив размерностью 3×3. Заполнить случайными числами из интервала [1,10]. Исходный массив вывести на экран. Вычислить произведение элементов кратных 3.</p>	<p>(void) Вывод информации Переопределить операцию:>, < Сортировка: По художнику</p> <p>Задание 2. Составить программу, которая принимает с клавиатуры строку произвольной длины и находит сумму всех цифр присутствующих в тексте.</p>
<p>Вариант 10. Класс: Банковская карта Поля: Номер счета. Фамилия Свойства: Количество денежных средств («+» значение) Процентная ставка (не более 15%) Методы: (double) Расчет суммы денежных средств незастрахованных государством. (void) Вывод информации Переопределить операцию: + Сортировка: По процентной ставке</p> <p>Задание 2. Двумерный массив размерностью 3×4. Заполнить случайными числами из интервала [10,30]. Вычислить количество элементов, оканчивающихся на 2 или 5.</p>	<p>Вариант 11. Класс: Фильм Поля: Наименование, Год выпуска Свойства: Методы: Бюджет («+» значение) Кассовые сборы («+» значение) Методы: (bool) Кассовый провал или успех фильма. (void) Вывод информации Переопределить операцию:>, <Сортировка: По кассовым сборам</p> <p>Задание 2. Составить программу, которая принимает с клавиатуры 2 строки произвольной длины. Составить третью, включив в нее только те слова, которые есть и в первой, и во второй строке.</p>	<p>Вариант 12. Класс: Квитанция Поля: Платежный код, Крайний срок оплаты (дата) Свойства: Сумма платежа («+» значение) Методы: (double) начисление пени (5%), если платеж просрочен (void) Вывод информации Переопределить операцию: + Сортировка: По сумме платежа</p> <p>Задание 2. Двумерный массив размерностью 3×4. Заполнить случайными числами из интервала [-50,50]. Вычислить сумму отрицательных элементов.</p>
<p>Вариант 13. Класс: Продукт Поля: Название, Калорийность Свойства: Белки, Жиры Углеводы («+» значение)</p>	<p>Вариант 14. Класс: Штрафы Поля: Наименование, Статус (оплачен или нет) Свойства: Сумма штрафа («+» значение)</p>	<p>Вариант 15. Класс: Треугольник Поля: Длины сторон Свойства: Длины сторон («+» значение) Методы:</p>

<p>Методы: (double) Расчет калорийности в зависимости от веса продукции. (void) Вывод информации</p> <p>Переопределить операцию: +</p> <p>Сортировка: По содержанию углеводов</p> <p>Задание 2. Составить программу, которая принимает с клавиатуры строку произвольной длины. Найти максимальную цифру среди цифр, образованных входящими в текст цифрами.</p>	<p>Скидка («+» значение)</p> <p>Методы: (double) Расчет суммы штрафа с учетом скидки. (void) Вывод информации</p> <p>Переопределить операцию: +</p> <p>Сортировка: По величине скидки</p> <p>Задание 2. Двумерный массив размерностью 3×3. Элементы массива принимают значение $a^2 + b^2$, где a, b- случайные числа из интервала [1,6]. Вычислить количество нечетных элементов.</p>	<p>(double) Расчет периметра треугольника (void) Вывод информации</p> <p>Переопределить операцию: >, <</p> <p>Сортировка: По периметру</p> <p>Задание 2. Вводится строка вида «4+54» или «456+32». Получить строку вида «4+54=59», «456+32=488».</p>
---	--	---

25. 6 Программирование ПЛК

1. Основные технические характеристики ПЛК-210.
2. Основные характеристики среды программирования CODESYS.
3. Основные принципы и языки стандарта МЭК 61131-3.
4. Структура проекта в среде CODESYS.
5. Стандартные типы данных МЭК 61131-3.
6. Основные сведения об интерфейсе RS-485.
7. Основные сведения о протоколе Modbus.
8. Области данных протокола Modbus.
9. Основные функции протокола Modbus.
10. Промышленная сеть.
11. Отличия промышленной сети от офисной.
12. Достоинства и недостатки распределенных сетей.
13. Примеры промышленных сетей.
14. Основные характеристики промышленных сетей.
15. Сеть клиент-сервер.
16. Интерфейс передачи данных.

17. Протокол передачи данных.
18. Среды передачи данных (сигналов)
19. Типы данных в системе CoDeSys.
20. Константы в CoDeSys.
21. Переменные в CoDeSys.
22. Целочисленные типы данных используемые в CoDeSys.
23. Что такое Микропроцессор.
24. Тенденции развития средств автоматизации.
25. Повышение степени дробления функций управления.
26. Отличие промышленных МПСА от офисных средств автоматизации.
27. Интеллектуальные датчики.
28. Задачи SCADA систем.

Задания практического характера

1. Разработать программное обеспечение, которое бы обеспечивало включение катушки D05, при условии одновременно включенных контактов DI12 и DI8.
2. Разработать систему для включения устройства, связанного с катушкой D08 при получении аналогового сигнала с термопреобразователя сопротивления 2ДТС015Л равного температуре 37 градусов цельсия.
3. Получив карту Modbus регистров прибора КМС-Ф1.Щ2.РИУ произвести опрос каналов тока и напряжения протекающих через прибор.
4. Создать программу с web визуализацией температуры и тока получаемых с термопреобразователя сопротивления 2ДТС015Л и КМС-Ф1.Щ2.РИУ.
5. Создать программу с web визуализацией температуры и тока получаемых с термопреобразователя сопротивления 2ДТС015Л и КМС-Ф1.Щ2.РИУ. Отобразить получаемые данные в OwenCloud.

6. Разработать программное обеспечение, которое бы обеспечивало включение катушки D05, при условии одновременно включенных контактов DI12 и DI8. Экспортировать переменные в Owen OPC.

7. Разработать программное обеспечение, которое бы обеспечивало включение катушки D05, при условии одновременно включенных контактов DI12 и DI8. Экспортировать переменные в Owen OPC. Создать в Simple-Scadaлицевую панель отображающую состояние контактов DI12 и DI8 а также состояние потребителя на катушке D05.

8. Создать программу с web визуализацией температуры и тока получаемых с термопреобразователя сопротивления 2ДТС015Л и КМС-Ф1.Щ2.РИУ. Отобразить получаемые данные в OwenCloud. Экспортировать переменные из OwenCloud в Owen OPC.

9. Создать в Simple- Scada проект управления системой потребителей D05, D07 через OwenCloud.

10. Создать проект управления системой потребителей D05, D07 через OwenCloud.

25.7 Информационное моделирование систем энергоснабжения зданий

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Что включает в себя понятие проектирования?
2. В чем состоит сущность функционального подхода к проектированию?
3. Какими особенностями характерен оптимальный подход к проектированию?
4. На каких принципах основан системный подход к проектированию?
5. Какие основные задачи проектирования приходится решать при разработке ЭС?
6. На какие цели ориентированы задачи анализа и синтеза при проектировании ЭС?
7. Какими общими свойствами сложных технических систем обладают ЭС?

8. Какие специфические особенности выделяют ЭС в классе технических объектов с точки зрения выполнения проектных работ?
9. Что представляют собой функциональное, конструкторское, технологическое и информационное описания ЭС?
10. На каких общесистемных принципах базируется автоматизированное проектирование ЭС?
11. Что понимают под электронным модулем нулевого уровня?
12. Каков основной состав современной элементной базы?
13. Какие основные комплексы государственных стандартов определяют состав и требования к технической документации?
14. Какие основные текстовые конструкторские документы входят в состав ЕСКД?
15. Каково назначение схемной КД?
16. Какие виды и типы схем принято выделять?
17. По каким основным правилам осуществляют разработку и оформление электрических структурных схем?
18. Каковы особенности разработки и оформления электрических функциональных схем?
19. Какие основные правила определяют выполнение электрических принципиальных схем?
20. В чём заключаются совмещённый и разнесённый способы изображения элементов на схемах?
21. Что представляют собой многолинейный и однолинейный способы изображения схем?
22. По каким правилам указывают позиционные обозначения элементов на схемах?
23. Как отображают на схемах характеристики входных и выходных цепей, а также адреса их внешних подключений?
24. Какие общие требования определяют выполнение всех типов и видов схем?
25. Какие правила определяют правила разработки и оформления чертежей печатных плат?
26. Какие основные требования предъявляются к содержанию сборочных чертежей?

27. Каково назначение и основные правила заполнения спецификации?
28. Что представляет собой электронный конструкторский документ и какие виды электронной документации вам известны?
29. Каков состав электронной документации?
30. Какие основные требования предъявляют к разработке и оформлению электронной документации?
31. По каким правилам осуществляют заполнение ИУЛ?
32. Каково назначение и состав классификатора ЕСКД?
33. Какова структура кода полного обозначения КД?
34. По каким признакам осуществляют классификацию изделий?
35. В чем заключается методика определения кода классификационной характеристики изделия?
36. Какова область применения стандартов ЕСТД?
37. Как осуществляется классификация стандартов ЕСТД?
38. Какие основные технологические документы входят в состав ЕСТД?
39. Какие общие требования предъявляются к математическому обеспечению САПР?
40. В чем состоят особенности математического обеспечения для различных иерархических уровней проектирования?
41. Какие основные логические операции используются в алгебре логики?
42. Что представляют собой и каково назначение таблиц истинности?
43. В чем заключается технический способ задания функций алгебры логики?
44. Какова роль и в чем заключается назначение математических моделей при автоматизированном проектировании ЭС?
45. Что представляет собой процесс моделирования?
46. Каким требованиям должна удовлетворять математическая модель?
47. Какие основные этапы работ выполняются при построении математической модели объекта?
48. В чем заключается принцип организации процесса компьютерного моделирования?

49. По каким признакам осуществляют классификацию математических моделей?

50. Какие модели называют функциональными?

25.8 Компьютерное моделирование цифровых двойников систем теплоснабжения

1. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:

A- определение потерь теплоты

B- определение диаметра труб и потерь давления

C- определение скорости движения теплоносителя

D - определение потерь расхода теплоносителя

E - расчет тепловой нагрузки

2. В математической модели ZuluGIS источник представляется:

A. Сетевым насосом, создающим располагаемый напор, и подпиточным насосом, определяющим напор в обратном трубопроводе.

B. Сетевым компрессором, создающим располагаемый напор, и подпиточным компрессором, определяющим напор в обратном трубопроводе.

C. Сетевым вентилятором, создающим располагаемый напор, и подпиточным вентилятором, определяющим напор в обратном трубопроводе.

3. При создании модели из источника может выходить:





A. Один участок.

B. Два участка.

C. Три участка.

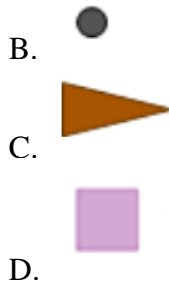
D. Четыре и более участка.

32. Укажите как выглядит обобщенный включенный потребитель.

- A. 
- B. 
- C. 
- D.  +

4. Укажите как выглядит тепловая камера.

- A.  +



5. Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:

- A- ТЭЦ и котельные
- B- ГРЭС
- C- индивидуальные котлы
- D - КЭС
- E – АЭС

6. Для тепловых сетей с условным диаметром $D \leq 400$ мм следует предусматривать преимущественно прокладку:

- A- подземную канальную
- B- подземную в непроходных каналах
- C- надземную
- D - в проходных каналах
- E - бесканальную

7. Какова допустимая норма часовой утечки теплоносителя из систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения?

- A. Не должна превышать ному, которая составляет 0,75% объема воды
- B. Не должна превышать ному, которая составляет 0,5% объема воды
- C. Не должна превышать ному, которая составляет 0,25% объема воды

8. Когда заканчивается отопительный сезон?

- A. Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет $+15^{\circ}\text{C}$ и выше
- B. Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет $+10^{\circ}\text{C}$ и выше
- C. Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет $+8^{\circ}\text{C}$ и выше

9. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:

- A- централизованные и децентрализованные
- C- многоступенчатые и одноступенчатые
- D - водяные и паровые
- E - водяные, паровые и газовые

10. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на:

- A- многоступенчатые и одноступенчатые
- B- открытые и закрытые
- D - водяные и паровые
- E - однетрубные и многотрубные

11. Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из:

- A- потерь давления на трение и местные сопротивления**
- В- потерь напора на турбулентность движения
- С- потерь теплоты при трении
- Д - потерь теплоты через изоляционный слой
- Е - потерь теплоносителя

12. Пьезометрический график позволяет определить:

- А- предельно допустимые напоры
- В- давление или напор в любой точке тепловой сети**
- С- статический напор
- Д - потери теплоты при движении теплоносителя
- Е - диаметр трубопровода

13. Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:

- А- защиты теплопроводов от воздействия грунта и коррозионного влияния почвы**
- С- защиты теплопроводов от потерь теплоты
- Д - компенсации температурных удлинений труб
- Е - циркуляции теплоносителя

14. При прокладке в одном направлении не менее 5 труб применяются:

- А- непроходные каналы
- В- проходные каналы**
- С- полупроходные каналы
- Д - стальные трубы
- Е - пластмассовые каналы

15. Задачей наладки тепловых сетей является:

- А - обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей**
- В- определение плотности и прочности трубопроводов
- С- определение потерь тепла
- Д - компенсация температурных удлинений труб
- Е - обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей

16. Один и тот же теплоноситель циркулирует как в теплосети, так и в отопительной системе

- А- в зависимых схемах присоединения**
- В- в независимых схемах присоединения
- С- в открытых системах
- Д - однетрубных системах
- Е - многотрубных системах

17. Давление, выраженное в линейных единицах измерения, называется:

- А- гидродинамическим давлением
- В- пьезометрическим напором**
- С- геометрическим напором
- Д - статическим давлением
- Е - избыточным давлением

18. Нейтральной называется точка, в которой:

A- статический напор равен нулю

B- максимальный пьезометрический напор

C- поддерживается постоянный напор, как при гидродинамическом, так и при статическом режимах

D - минимальный пьезометрический напор

E - при статическом режиме напор соответствует максимально допустимому

19. Возможности системы ZuluGIS:

B. Расчет диаметров трубопровода.

C. Произведение наладочного расчета.

D. Расчет длины трубопроводов.

E. Произведение наладочного, поверочного, конструкторского расчета.

20. Расход сетевой воды на отопление определяется по формуле:

$$+A \quad \frac{Q_{от} \cdot 1000}{(T_1 - T_2)}$$

$$B \quad R_{л} \cdot L$$

$$C \quad \lambda \cdot \frac{w^2}{2} \cdot \frac{\rho}{d}$$

$$D \quad \sum \xi \frac{w^2}{2 \cdot g}$$

21. Напор в любой точке системы централизованного теплоснабжения при динамическом и статическом режимах должен быть не менее:

A. 5 м. вод.ст

B. 10 м. вод.ст

C. 15 м. вод.ст

D. 20 м. вод.ст

22. Целью наладочного расчета является:

A. Определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

B. Качественное обеспечение всех потребителей, подключенных к тепловой сети необходимым количеством тепловой энергии и сетевой воды, при оптимальном режиме работы системы централизованного теплоснабжения в целом.

C. Определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети.

D. Определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у выбранного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

23. Целью поверочного расчета является:

A. Определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

- В. Качественное обеспечение всех потребителей, подключенных к тепловой сети необходимым количеством тепловой энергии и сетевой воды, при оптимальном режиме работы системы централизованного теплоснабжения в целом.
- С. Определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети.
- Д. Определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у выбранного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

24. Целью конструкторского расчета является:

- А. Определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.
- В. Качественное обеспечение всех потребителей, подключенных к тепловой сети необходимым количеством тепловой энергии и сетевой воды, при оптимальном режиме работы системы централизованного теплоснабжения в целом.
- С. Определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети.**
- Д. Определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у выбранного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

25. Целью расчета температурного графика является:

- А. Определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.
- В. Определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у выбранного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.**
- С. Качественное обеспечение всех потребителей, подключенных к тепловой сети необходимым количеством тепловой энергии и сетевой воды, при оптимальном режиме работы системы централизованного теплоснабжения в целом.
- Д. Определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети.

26. Результатом наладочного расчета является:

- А. Анализ гидравлического и теплового режима работы, а также прогнозирование изменений температуры внутреннего воздуха у потребителей.
- В. Определение диаметров трубопроводов, располагаемого напора в точке подключения, расходов, потерь напора и скорости движения воды на участках сети.
- С. Определение номеров элеваторов, диаметров сопел и дросселирующих устройств, а также места их установки.**
- Д. Расчет любой аварии на трубопроводах тепловой сети и источнике теплоснабжения.


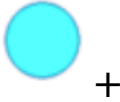


27. Результатом конструкторского расчета является:

- А. Анализ гидравлического и теплового режима работы, а также прогнозирование изменений температуры внутреннего воздуха у потребителей.
- В. Определение диаметров трубопроводов, располагаемого напора в точке подключения, расходов, потерь напора и скорости движения воды на участках сети.**





С. Определение номеров элеваторов, диаметров сопел и дросселирующих устройств, а также места их установки.

Д. Расчет любой аварии на трубопроводах тепловой сети и источнике теплоснабжения.

28. Укажите как выглядит устанавливаемая шайба.

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

29. Укажите как выглядит регулятор температуры на перемычке.

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

30. Активный регулятор температуры на перемычке — это символьный объект математической модели, поддерживающий постоянную заданную температуру в:

- A. Подающем трубопроводе
- B. Обратом трубопроводе
- C. Подающем и обратом трубопроводе

31. Назовите правильное определение обобщенного потребителя:

- A. Это конечный объект участка, в который входит один подающий и выходит один обратный трубопровод тепловой сети
- B. Символьный объект тепловой сети, характеризующийся потребляемым расходом сетевой воды или заданным сопротивлением**
- C. Это символьный объект тепловой сети, например, разветвление трубопровода, смена прокладки, вида изоляции или точка контроля для регулятора
- D. Это символьный элемент тепловой сети, характеризующийся возможностью дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии.

32. Назовите правильное определение ЦТП:

- A. Это конечный объект участка, в который входит один подающий и выходит один обратный трубопровод тепловой сети
- B. Символьный объект тепловой сети, характеризующийся потребляемым расходом сетевой воды или заданным сопротивлением
- C. Это символьный объект тепловой сети, например, разветвление трубопровода, смена прокладки, вида изоляции или точка контроля для регулятора
- D. Это символьный элемент тепловой сети, характеризующийся возможностью дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии.**

33. Сколько режимов работы имеет дроссельная шайба?

- A. Один
- B. Два**
- C. Три
- D. Четыре и более

34. Назовите правильное определение регулятора давления:

- A. Это символьный объект тепловой сети, поддерживающий заданное давление в трубопроводе «до себя» или «после себя»**
- B. Это символьный объект тепловой сети, поддерживает постоянный располагаемый напор (перепад давлений) в месте установки или в заданной точке (узле измерения).
- C. Это символьный объект тепловой сети, поддерживающий заданным пользователем расход теплоносителя.
- D. Это символьный объект тепловой сети, на котором при необходимости можно задать сопротивление в любой точке сети

35. Какие параметры задаются для источника?

- A. Геодезическая отметка**
- B. Расчетная температура в подающем трубопроводе**
- C. Поправочный коэф. на нормы тепловых потерь для подающего трубопровода

D. Расчетная нагрузка на отопление

36. Какие параметры задаются для потребителя?

- A. Геодезическая отметка
- B. Расчетная температура в подающем трубопроводе
- C. Поправочный коэфф. на нормы тепловых потерь для подающего трубопровода
- D. Расчетная нагрузка на отопление

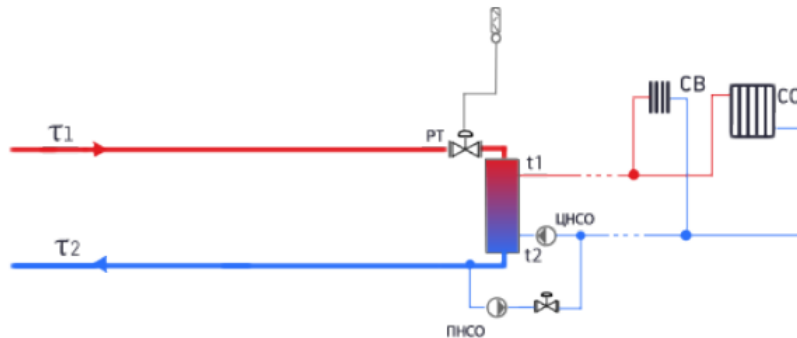
37. Какие параметры задаются для участка?

- A. Геодезическая отметка
- B. Расчетная температура в подающем трубопроводе
- C. Поправочный коэфф. на нормы тепловых потерь для подающего трубопровода
- D. Расчетная нагрузка на отопление.

38. Подключаемые нагрузки потребителя могут быть:

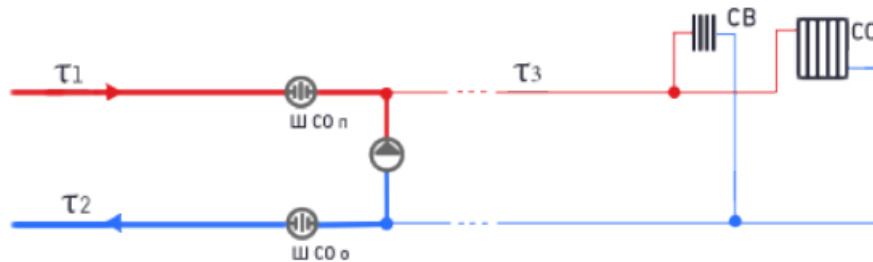
- A. Полностью автоматизированы
- B. Не автоматизированы
- C. Частично автоматизированы
- D. Все варианты ответов правильные

39. На каком из рисунков показана независимая схема подключения СО:

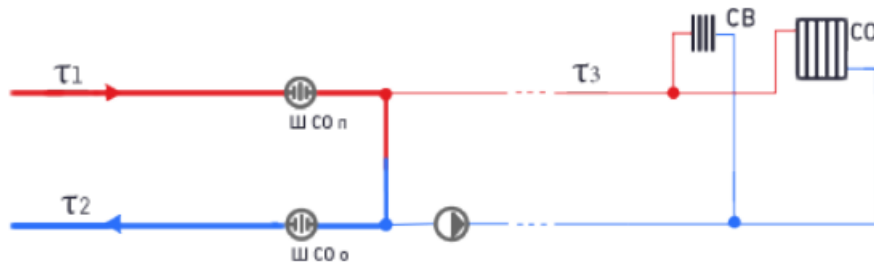


A.

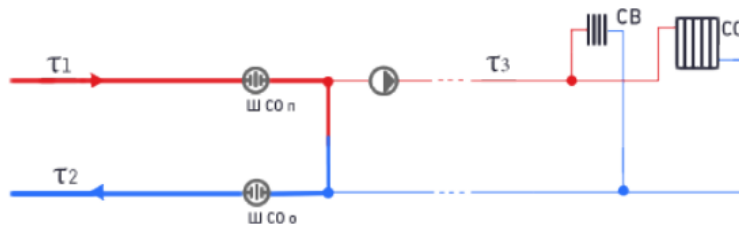
+



B.



C.



D.

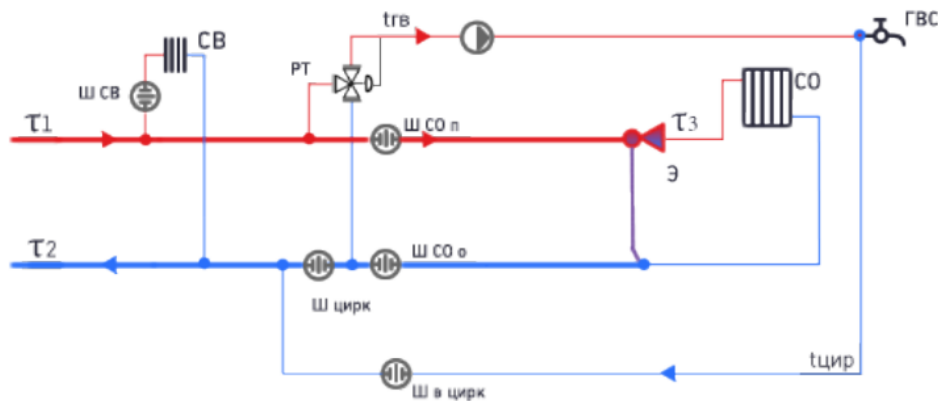
40. Каким цветом обозначается линия давления в подающем трубопроводе на пьезометрическом графике в ZuluGIS?

- A. Оранжевый.
- B. **Красный.**
- C. Синий.
- D. Зеленый

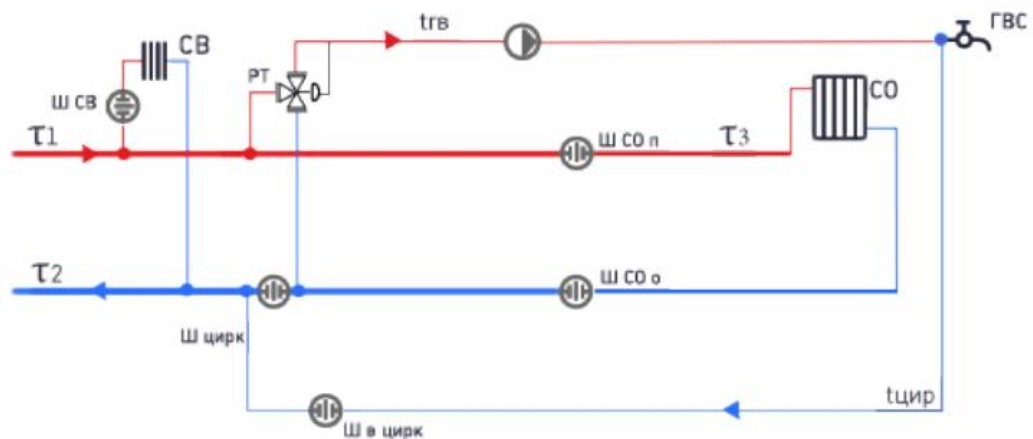
41. Каким цветом обозначается линия давления в обратном трубопроводе на пьезометрическом графике в ZuluGIS?

- A. Оранжевый.
- B. Красный.
- C. **Синий.**
- D. Зеленый

42. Выберите схему потребителя с открытым водоразбором на ГВС и непосредственным присоединением СО.

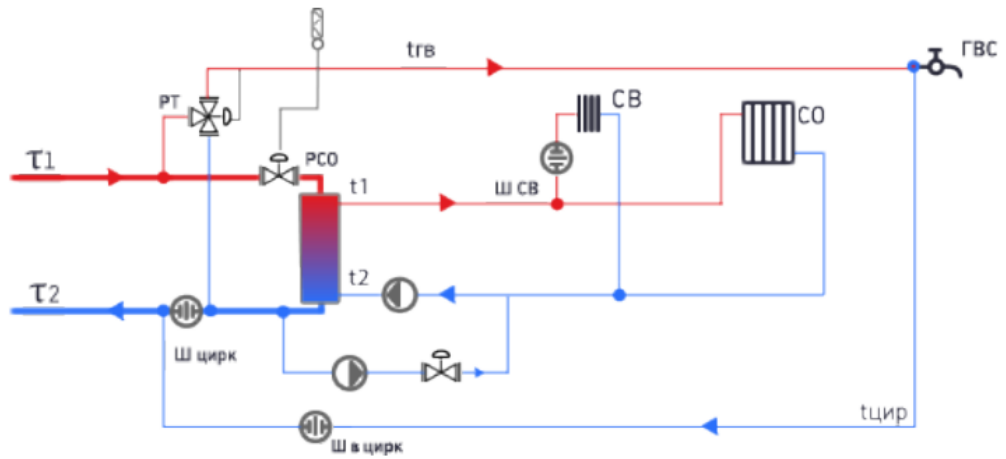


A.

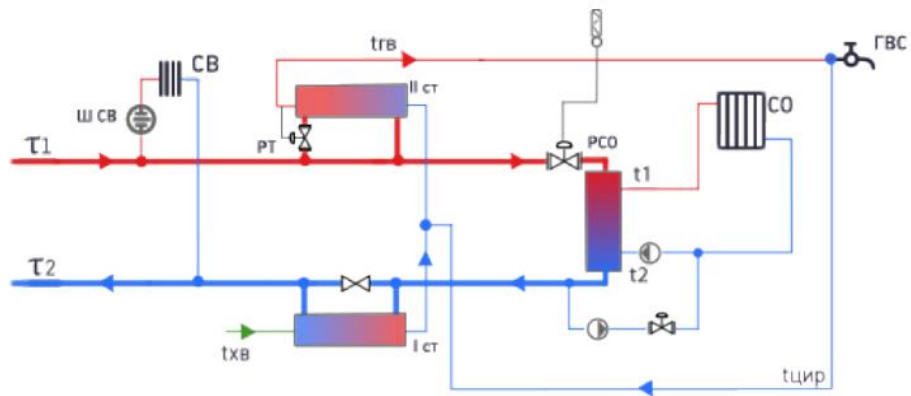


B.

+

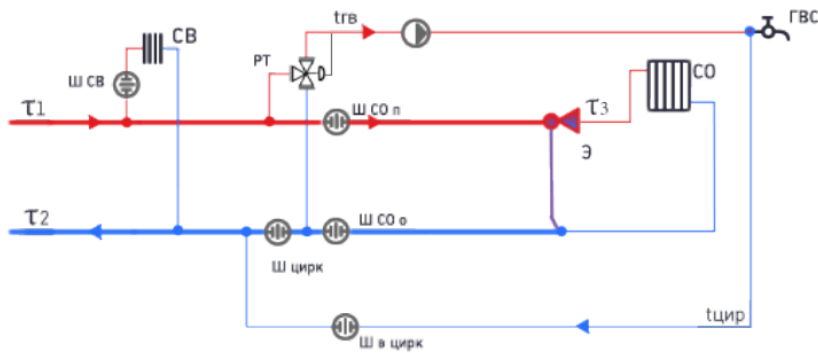


C.



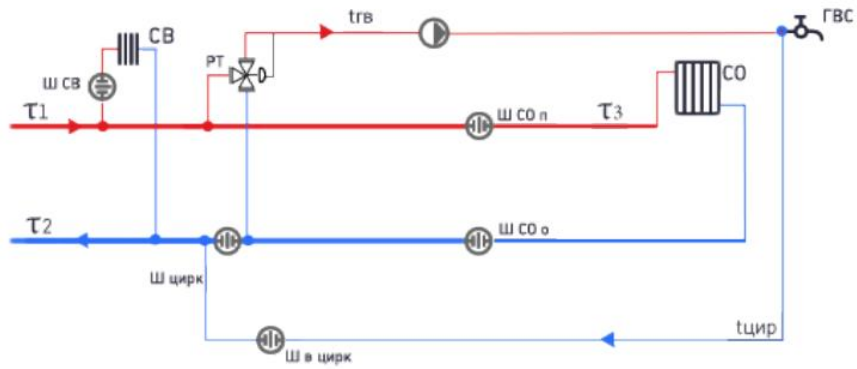
D.

43. Выберите схему потребителя с открытым водоразбором на ГВС и элеваторным присоединением СО.

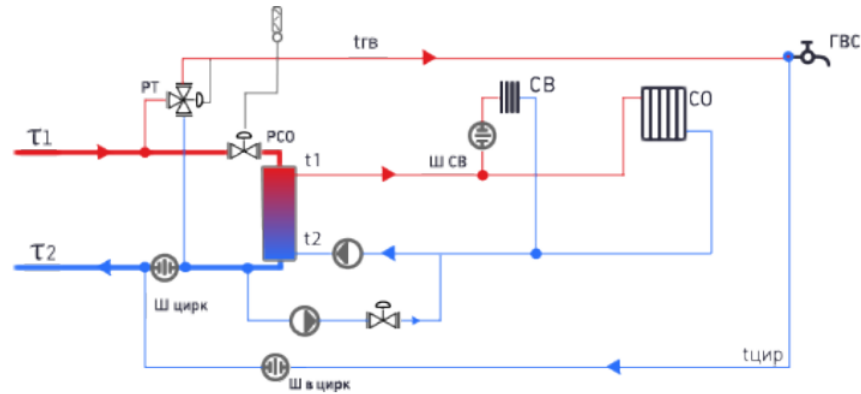


A.

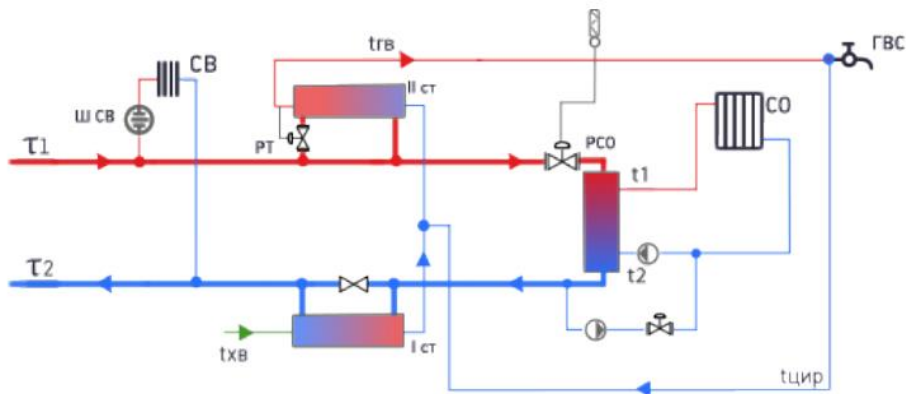
+



B.



C.



D.

25.9 Проектный практикум

Форма промежуточной аттестации представление и защита проекта.

Возможные темы проектов:

1. Проектирование системы энергоснабжения с применением САПР.
2. Разработка аппаратно-программного модуля для системы управления технологическим процессом.
3. Интегрирование SCADA систем в процесс управления технологическим процессом.
4. Разработка программного обеспечения с использованием среды

программирование CODESYS для построения системы мониторинга отпуска тепловой энергии потребителям с возможностью корректировки параметров.

5. Разработка программного обеспечения для визуализации технологических процессов в системах управления потребителями промышленных предприятий.

6. Разработка программы обмена данными микроконтроллера ПЛК-50 с персональным компьютером на языке С.

7. Разработка BIM проекта силовой сети производственного здания с использованием скриптов на языке Python.

8. Разработка BIM проекта силовой сети производственного здания с использованием скриптов на языке Java-script.

9. Разработка BIM проекта силовой сети производственного здания с использованием скриптов на языке Visual Basic Script.

10. Разработка BIM проекта осветительной сети административного здания с использованием скриптов на языке Python.

11. Разработка BIM проекта осветительной сети административного здания с использованием скриптов на языке Java-script.

12. Разработка BIM проекта осветительной сети административного здания с использованием скриптов на языке Visual Basic Script.

13. Создание 3D модели системы внутреннего освещения производственного здания с использованием программирования на языке Python.

14. Создание 3D модели системы внутреннего освещения производственного здания с использованием программирования на языке Java-script.

15. Создание 3D модели системы силовой сети административного здания с использованием программирования на языке Python.

16. Создание 3D модели системы силовой сети административного здания с использованием программирования на языке Visual Basic Script.

17. Создание цифрового двойника тепловой сети от локальной

котельной с ПРК «ZuluThermo» с использованием языка программирования Visual C++.

18. Моделирование режима работы системы отопления жилого квартала при фактически установленных дросселирующих устройствах, отличных от расчетных с использованием цифрового двойника в «ZuluThermo».

19. Разработка расчетного режима работы цифрового двойника тепловой сети от локальной котельной при средних температурах наружного воздуха в ПРК «ZuluThermo» с использованием языка программирования Microsoft Visual Basic

20. Разработка макроса автоматического занесения адресов потребителей в цифровом двойнике системы теплоснабжения городского квартала с использованием языка программирования Visual C++.

21. Создание макроса для выборки заданных характеристик тепловой сети в виде запроса SQL с использованием расширения OGC и экспортом в Microsoft Excel.

22. Создание макроса для выборки заданных характеристик потребителей с использованием SQL запроса и экспортом в Microsoft Excel.

23. Расчет резерва мощности цифрового двойника тепловой сети от котельной с использованием языка программирования Visual C++.

24. Разработка макроса определения степени пропускной способности существующих трубопроводов в системе теплоснабжения жилого микрорайона с использованием цифрового двойника, созданного в ПРК «ZuluThermo».

25. Разработка решения для поиска ошибок, связанных с нарушением правил ввода объектов в цифровых двойниках, созданных в ПРК «ZuluThermo» на языке программирования Java Script.

26. Разработка дополнительного модуля для автоматического планирования графиков ремонтных работ в цифровых двойниках систем теплоснабжения

27. Создание макроса для записи в базу данных цифрового двойника

высотных отметок со слоя рельефа.

Консультации проводятся на цифровой кафедре в установленные часы. Во время консультаций руководитель проекта не дает студенту готовых решений, а путем постановки наводящих вопросов помогает студенту понять допущенные ошибки и найти правильный путь к решению вопроса. Руководитель дает указания лишь после того, как убедится, что студент достаточно ознакомился с данным вопросом и понял его сущность. Основной целью при этом является развитие у студента творческих навыков, умения обосновать и доказать наиболее важные положения проекта.

Положительная оценка выставляется при условии, что выполнены все этапы работы над проектом и вся сопутствующая документация оформлена верно. Представление только физической модели базы данных, текста отлаженной программы и экранных форм без сопутствующей или неправильно оформленной документации не позволяет претендовать на положительную оценку. Небрежность и погрешности оформления снижают итоговый балл.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполненный проект – 100.

В таблице приведено примерное распределение баллов по каждому критерию. Общее количество баллов, получаемое за выполнение проекта, вычисляется как сумма всех баллов по критериям оценивания с учетом особенности тематики проекта – итоговый балл. Минимальное количество критериев оценивания курсового проекта – не менее трех.

После подсчета итоговый балл переводится в оценку на основании таблицы соответствия.

Примерные варианты структуры оценки проекта по критериям

№	Критерий оценки проекта	Баллы
1	актуальность	15

2	законченность	15
3	возможность интеграции компонентов в иные системы и сервисы	15
4	презентация и защита проекта	15
5	надежность и работоспособность проекта	40

Шкала перевода баллов

Оценка	Итоговый балл
«3» удовлетворительно	55–75
«4» хорошо	76–84
«5» отлично	85–100

25. 10 Практика/стажировка

Результаты прохождения практики оцениваются при проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.

Формой отчетности обучающегося по практике является отчет о практике. Требования к структуре и оформлению отчета по практике:

Предполагаемая структура отчета по практике:

- Титульный лист;
- Лист индивидуального задания на практику;
- Отзыв руководителя (предоставляется в случае прохождения практики во внешней организации);
- Введение и актуальность темы;
- Постановка задачи;
- Анализ теоретического материала поставленной задачи (тематические разделы задания);
- Решение поставленной задачи;
- Выводы

26. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена, с использованием различных программных продуктов: ZuluThermo, ZuluGIS, NanoCad и др.

Задание представлено в виде кейс-задачи составленное совместно с представителями профильной организации- партнерами программы. Проблемное задание проект, в котором обучающемуся предлагают реализовать реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для разрешения данной проблемы путем решения нескольких задач. Позволяет оценивать уровень усвоения знаний, умений и готовность к трудовым действиям со способностью решать нетипичные профессиональные задачи. Проект реализуется с использованием программного комплекса ZuluThermo, ZuluGIS, NanoCad BIM Электро. Время выполнения экзамена – 6 часов.

Экзаменуемый должен произвести на выбор:

а) моделирование режима работы тепловой сети, разработать электронную модель системы теплоснабжения:

- смоделировать тепловой и гидравлический режим сети.

-разработать электронную модель системы теплоснабжения населенного пункта.

б) спроектировать и создать 3Dмодель системы внутреннего электроосвещения и силовой сетиздания.

Оценка по заданию определяется исходя из полноты функциональности решения.

Она может быть повышена - за оригинальность и эффективность решения.

Оценка может быть снижена:

- За неэффективное решение;

- За ошибки, допущенные при моделировании теплового и гидравлического режимов сети.

- За ошибки, допущенные при создании информационной модели электрической сети здания.

Результаты выполнения экзамена необходимо выгрузить в виде файла выгрузки информационной базы и сопутствующих файлов. Эти файлы прикрепить на платформе проведения итоговой аттестации. Досрочное выполнение задания не учитывается при оценке результатов.

Критерии оценки:

Обучающийся выполнил Задание без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета - "Отлично"

Обучающийся выполнил Задание полностью, но допустил в нем не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов - "Хорошо"

Обучающийся правильно выполнил не менее половины Задания или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает правильность использования механизмов платформы, допускает отклонение от условий задачи - "Удовлетворительно"

Обучающийся допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно», или если правильно выполнил менее половины работы - "Неудовлетворительно".

В случае оценки - "неудовлетворительно" возможна передача экзамена.

Примеры заданий:

23) Разработать электронную модель (цифровой двойник) системы теплоснабжения населенного пункта. Населенный пункт выбирается по вариантам. В задании указывается: климатические данные населенного пункта, вид и количество потребителей, топология сети, давления и температура на источниках, вид изоляции участков трубопроводов, дросселирующие устройства на сети и на потребителях, и т.д.

- 24) Смоделировать штатные тепловой и гидравлический режимы работы сети.
- 25) Смоделировать штатные тепловой и гидравлический режимы работы сети для летнего периода года.
- 26) Смоделировать тепловой и гидравлический режимы сети при аварийном режиме работы.
- 27) Смоделировать тепловой и гидравлический режимы сети с учетом присоединения новых потребителей.
- 28) Разработать информационную модель электрической сети здания. Здание выбирается по вариантам. В исходных данных на проектирование указываются: геометрические параметры здания, установленные мощности электроприёмников, план расположения оборудования и т.д.
- 29) Спроектировать систему рабочего электрического освещения здания.
- 30) Спроектировать систему аварийного электрического освещения здания.
- 31) Спроектировать систему силовой сети здания.
- 32) Проектирование системы теплоснабжения с использованием BIM-технологии.
- 33) Разработка системы энергоснабжения с использованием системы автоматизированного проектирования.
- 34) Разработка несущих конструкций (название устройства) с использованием системы автоматизированного проектирования.
- 35) Программирование логических контроллеров для нужд систем энергоснабжения.
- 36) Создание SCADA системы для диспетчеризации энергоснабжения предприятия.
- 37) Интеграция современных средств визуализации технологических процессов в систему управления потребителями промышленных предприятий.
- 38) Программируемые реле в системах энергоснабжения промышленных предприятий и объектах капитального строительства.

39) Программирование сенсорной панели для управления программируемым логическим контроллером.

40) Выбор и расчет оптимальных характеристик цифрового привода.

41) Дистанционная система управления технологическим процессом.

42) Цифровые системы мониторинга и измерений с удаленным доступом.

43) Разработка системы интеллектуального управления технологическим процессом.

44) Построение системы мониторинга отпуска тепловой энергии потребителям с возможностью корректировки параметров.

Повышение безопасности энергетических объектов за счет применения новых цифровых технологий.

Оценка по заданию определяется исходя из полноты функциональности решения.

Она может быть повышена - за оригинальность и эффективность решения.

Оценка может быть снижена:

- за использование типов объектов и средств доступа и обработки данных
- иных по сравнению с указанными в задании;

- за неэффективное решение;

- за ошибки при проектировании структур регистров и ошибки при разработке алгоритмов обработки данных.

Результаты выполнения экзамена необходимо выгрузить в виде файла выгрузки информационной базы и сопутствующих файлов. Эти файлы прикрепить на платформе проведения итоговой аттестации. Досрочное выполнение задания не учитывается при оценке результатов.

Критерии оценки:

Обучающийся выполнил Задание без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета - "Отлично"

Обучающийся выполнил Задание полностью, но допустил в нем не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов

- "Хорошо"

Обучающийся правильно выполнил не менее половины Задания или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает правильность использования механизмов платформы, допускает отклонение от условий задачи - "Удовлетворительно"

Обучающийся допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно», или если правильно выполнил менее половины работы - "Неудовлетворительно"

XII. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение

Учебная аудитория № В- 103.

Оснащение: 180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Учебные аудитории № В-600а, б.

Оснащение: 60 посадочных мест, компьютер (60шт.), проектор (2 шт.), экран (2 шт.) веб-камера (12 шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Учебные аудитория № В-301.

Оснащение: доска аудиторная, моноблок (15 шт.), мультимедийный проектор.

Учебная аудитория № Д-620.

Оснащение: доска аудиторная, моноблок (12 шт.), мультимедийный проектор.

Учебные аудитории № Г-323-324-325.

Оснащение: 60 посадочных мест, компьютер (60шт.), веб-камера (60шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Учебная аудитория № Г-202 (НТЦ «Данфосс»).

Доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, образцы промышленной арматуры, блоков управления и мониторинга, холодильных компрессоров, «Приточная вентиляционная установка с частотно-регулируемым вентилятором», «Каскадное управление насосами с частотно-регулируемым приводом», «Холодильная витрина», «Холодильная установка с блоком удаленного мониторинга».

Учебная аудитория № Б-209.

Комплект специализированной мебели, подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.).

Программное обеспечение

1. Онлайн - транслятор GDB
(https://www.onlinegdb.com/online_c++_compiler) - переносимый отладчик проекта GNU, который работает на многих UNIX-подобных системах и умеет производить отладку многих языков программирования, включая Си, C++, C#, Free Pascal, Python и т.д.
2. Visual Studio 2019 Comm - Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
3. Altium designer
4. ElephantSQL - PostgreSQL as a Service - <https://www.elephantsql.com/>
5. Cloud Application Platform | Heroku - <https://www.heroku.com/>
6. PostgreSQL для Windows - <https://postgrespro.ru/windows>
7. DBeaver Community Free Universal Database Tool - <https://dbeaver.io/download/>
8. Simple-Scada - <https://simple-scada.com/download>.
9. OwenCloud - <https://owen.ru/owencloud>.
10. Owen OPC Server - https://owen.ru/product/new_opc_server.
11. CODESYS V3.5 – это интегрированная среда разработки (IDE) приложений для программируемых контроллеров. CODESYS поддерживает все 5 языков программирования стандарта МЭК 61131-3 (LD, FBD, IL, ST, SFC) и включает дополнительный язык CFC (расширение FBD со свободным порядком выполнения блоков) - https://owen.ru/product/codesys_v3
12. ZuluThermo - <https://www.politerm.com/products/thermo/zuluthermo/>
13. NanoCAD - <https://www.nanocad.ru/products/platform/>

ХIII. Список литературы

1. Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров. CoDeSys : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 94 с. — Текст :

- электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147515>
2. Ехлаков, Юрий Поликарпович. Управление программными проектами. Стандарты, модели [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Ехлаков. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: Лань, 2021. – 244 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/175498>
 3. Конова Е. А., Поллак Г. А. Алгоритмы и программы. Язык С++ Учебное пособие - СПб.: Лань 2019 <https://e.lanbook.com/book/114696>
 4. Лутц М. Программирование на Python, том I, 4-е издание. Пер. С англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2014. – 992 с.: ил.
 5. Лутц М. Программирование на Python, том II, 4-е издание. Пер. С англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2014. – 992 с.: ил.
 6. Маклафлин Б. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство. СПб.: Питер, 2014. <https://ibooks.ru/reading.php?productid=341187>
 7. Моргунов, Е. П. M79 PostgreSQL. Основы языка SQL: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Е. П. Моргунов; под ред. Е. В. Рогова, П. В. Лузанова. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил. URL: https://edu.postgrespro.ru/sql_primer.pdf (дата обращения: 18.06.2022).
 8. Новиков Б. А. Основы технологий баз данных: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова, Н. Г. Графеева; под ред. Е. В. Рогова. — 2-е изд. — М.: ДМК Пресс, 2020. — 582 с. URL: <https://edu.postgrespro.ru/dbtech.pdf> (дата обращения: 18.06.2022).
 9. Орлов С.А. Теория и практика языков программирования [Электронный ресурс] : учебник / С. А. Орлов. - 2-е изд. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Питер, 2017. - 688 с. - Режим доступа: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=355466>. - ISBN 978-5-4461-0491-8.
 10. Островская, Виктория Николаевна. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебник / В. Н. Островская, Г. В. Воронцова, О. Н. Момотова. – Электрон. текстовые дан. – М.: Русайнс, 2017. Т. 2. – 2017. – 198 с. – <https://www.book.ru/book/929809>

11. Павловская Т. А. Программирование на языке С++ Учебное пособие - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" 2016
<https://e.lanbook.com/book/100409>
12. Павловская Т. А. С#. Программирование на языке высокого уровня. СПб.: Питер 2012 <https://ibooks.ru/reading.php?productid=28473>
13. Плас, Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение [Электронный ресурс] / Дж. Вандер Плас. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Питер, 2018. - 576 с. - Режим доступа: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=356721>. - ISBN 978-5-496-03068-7. - ISBN 978-1491912058.
14. Руководство по PostgreSQL [Электронный ресурс] // Metanit.com: [сайт]. [2022]. URL: <https://metanit.com/sql/postgresql/> (дата обращения: 18.06.2022).
15. Симонова, Е. В. Структуры данных в С#: линейные и нелинейные динамические структуры : учебное пособие / Е. В. Симонова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3098-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110938>
16. Ставров, С. Г. Языки и методы программирования ПЛК : учебное пособие / С. Г. Ставров, В. М. Пушков, В. Б. Блинов. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183955>
17. Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. С#. Алгоритмы и структуры данных. СПб.: Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/book/94748>
18. Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. С#. Основы программирования. СПб.: Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/book/94749>
19. Тюкачев, Н. А. С#. Алгоритмы и структуры данных / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2566-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94748>
20. Тюкачев, Н. А. С#. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань,

2018. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2566-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104961>
21. Тюкачев, Н. А. С#. Основы программирования: учебное пособие / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2567-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104962>
22. Управление проектом: основы проектного управления [Электронный ресурс]: учебник / М. Л. Разу [и др.]; ред., авт. М. Л. Разу. — 4-е изд., стереотип. — Электрон. текстовые дан. — М.: Кнорус, 2018. — 756 с. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927785>.

Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ИНТУИТ. Национальный	https://www.intuit.ru/
2	Документация по С#.	https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/
3	Сайт о программировании.	https://metanit.com/
4	Электронный университет КГЭУ - виртуальная образовательная	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2663
5	ZuluThermo	https://www.politerm.com/products/thermo/zuluthermo/
6	NanoCAD	https://www.nanocad.ru/products/platform/

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"