



КГЭУ

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

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики

Наименование института

С.О. Гапоненко

« 30 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение и программирование в профессиональной
деятельности

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) *
(профиль(и))

Тепловые электрические станции

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

* Наименование направленности (профиля) указывается только для дисциплин специализированного модуля 2

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
АТЭС	доцент, к.т.н.,	Сайтов С.Р.
АТЭС	доцент., к.т.н.	Абасев Ю.В.
АТЭС	доцент, к.т.н.,	Ляпин А.И.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	кафедра - разработчик, выпускающая кафедра - кафедра АТЭС	18.05.2023	№23	Зав. Каф. АТЭС, д.х.н., профессор Чичирова Н.Д.
Согласована	Учебно-методический совет института Теплоэнергетики	30.05.2023	№9	Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института Теплоэнергетики	30.05.2023	№9	Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Программное обеспечение и программирование в профессиональной деятельности» является формирование цифровых навыков и умений, а именно: решение задач профессиональной деятельности с помощью языка программирования Python, программирование микроконтроллеров (PLC) для управления технологическими схемами и теплотехническими установками, инженерное проектирование в САЕ- и САD-системах.

Задачами дисциплины являются:

1. Получение навыков решения научно-технических задач тепловой и ядерной энергетики с помощью языка программирования Python.
2. Знакомство с внешними модулями среды Python, включая инженерную библиотеку IAPWS97, получение навыков работы с ними.
3. Получение навыков тестирования готового IT-решения в тестовых Фреймворках среды Python.
4. Получение навыков программирования программируемых контроллеров (ПЛК) с применением языков стандарта МЭК 61131-3.
5. Изучение принципов проектирования и инженерно-физического моделирования технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики.
6. Получение практических навыков создания цифровых моделей и решения инженерных и научно-технических задач теплоэнергетики с помощью программно-технических комплексов, и программного обеспечения систем автоматизированного проектирования и моделирования (в САЕ- и САD-системах).

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.5 Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Математика, Введение в инженерную деятельность, Информационные технологии, Алгоритмизация и программирование, Основы информационной безопасности

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)			
			5	6	7	8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	12	432	108	108	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	153	42	38	42	33
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	3,4	122	34	30	34	24
Лекции	0,8	30	10	6	10	4
Лабораторные работы	2,6	92	24	24	24	20
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	8,6	310	74	78	74	84
Проработка учебного материала	8,6	310	74	78	74	84
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0	0	0	0	0
Промежуточная аттестация:			3	3	3	3
			-	-	-	-

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)			
			6	7	8	9
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	12	432	5	3	2	2
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	90	24	24	20	21
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,4	52	14	14	12	12
Лекции	0,5	20	6	6	4	4
Лабораторные работы	0,9	32	8	8	8	8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	10,6	376	104	104	88	84
Проработка учебного материала	10,5	364	100	100	84	80
Подготовка к промежуточной аттестации	0,1	16	4	4	4	4
Промежуточная аттестация:			3	3	3	3
			-	-	-	-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	20	2	4		14	ТК1	ОПК-1.2
Раздел 2	20	2	4		14	ТК2	ОПК-1.2
Раздел 3	20	2	4		14	ТК3	ОПК-1.2
Раздел 4	20	2	4		14	ТК4	ОПК-1.2
Раздел 5	40	2	8		30	ТК5	ОПК-1.2
Зачет	0				0	ОМ1	ОПК-1.2
Итого за 5 семестр	120	10	24		86		
Раздел 6	34	2	8		24	ТК6	ОПК-1.2.В(2)
Раздел 7	34	2	8		24	ТК7	ОПК-1.2.3(2), У(2)
Раздел 8	38	2	8		28	ТК8	ОПК-1.2.3(2), У(2)
Зачет	0				0	ОМ2	ОПК-1.2.3(2), У(2), В(2)
Итого за 6 семестр	106	6	24		76		
Раздел 9	20	6	4		12	ТК9	ОПК-3.5
Раздел 10	20	4	20		74	ТК10	ОПК-3.5
Зачет	0				0	ОМ3	ОПК-3.5
Итого за 7 семестр	120	10	24		86		
Раздел 11	18	2	8		24	ТК11	ОПК-3.5
Раздел 12	16	2	8		26	ТК12	ОПК-3.5
Раздел 13	18	0	4		12	ТК13	ОПК-3.5
Зачет	0				0	ОМ4	ОПК-3.5
Итого за 7 семестр	86	4	20		62		
ИТОГО	432	30	92		310		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Знакомство со средой разработки Jupyter Notebook

Тема 1.1. Стандарт разработки пер8.

Тема 1.2. Ввод, вывод данных.

Тема 1.3. Условный оператор.

Раздел 2. Типы данных и реализация циклов в Python

Тема 2.1. Типы данных.

Тема 2.2. Циклы for и while.

Раздел 3. Работа со строками

Тема 3.1. Строковый тип данных

Раздел 4. Работа со списками, кортежами и словарями

Тема 4.1. Списки

Тема 4.2. Кортежи

Тема 4.3. Словари

Раздел 5. Функции. Работа с IAPWS-97

Тема 5.1. Декомпозиция кода на функции

Тема 5.2. Подключение и работа с библиотекой IAPWS-97

Раздел 6. Основы работы с программируемыми контроллерами

Тема 6.1. Назначение и принцип действия программируемых логических контроллеров.

Тема 6.2. Основы настройки ПЛК.

Раздел 7. Программирование ПЛК в системе CoDeSys на текстовых языках стандарта МЭК 61131-3.

Тема 7.1. Язык ST

Тема 7.2. Язык IL

Раздел 8. Программирование ПЛК в системе CoDeSys на графических языках стандарта МЭК 61131-3.

Тема 8.3. Язык LD

Тема 8.4. Язык FBD

Тема 8.5. Язык SFC

Раздел 9. Принципы проектирования и инженерно-физического моделирования технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в САД-системах.

Тема 9.1. Основы систем автоматизированного проектирования: классификация, задачи и виды САПР.

Тема 9.2. Специализированные САД-системы: примеры, описание, назначение, возможности, программные компоненты.

Раздел 10. Моделирование теплогидравлических процессов, определение параметров и характеристик теплоэнергетических установок и систем в САД-системах.

Тема 10.1. Решение прикладных задач теплоэнергетики с использованием современных САД-систем.

Тема 10.2. Свойства объекта моделирования. Настройка расчетной задачи в графическом интерфейсе САД-систем.

Тема 10.3. Верификация и валидация моделей для инженерных расчетов.

Раздел 11. Принципы моделирования процессов теплообмена и теплопередачи, протекающих в оборудовании объектов теплоэнергетики в программном комплексе «Логос».

Тема 11.1. Особенности расчета задач теплообмена в ПК «Логос».

Тема 11.2. Особенности расчета задач теплопередачи в ПК «Логос».

Раздел 12. Принципы моделирования нагрева и распределения поля температур по поверхности моделируемого объекта произвольной топологии в программном комплексе «Логос».

Тема 12.1. Особенности расчета энерговыделения в ПК «Логос».

Тема 12.2. Особенности расчета задач распределения тепла в ПК «Логос».

Тема 12.3. Особенности расчета задач течения жидкостей и газов в каналах в ПК «Логос».

Раздел 13. Принципы расчета прочностных и вибрационных характеристик конструктивных элементов теплоэнергетических установок и систем в программном комплексе «Логос»

Тема 13.1. Особенности определения прочностных характеристик в ПК «Логос».

Тема 13.2. Особенности определения вибрационных характеристик в ПК

«Логос».

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Семестр 5.

1. Типы данных, условный оператор
2. Модуль Math, Циклы
3. Строки
4. Списки
5. Функции
6. IAPWS-97

Семестр 6.

1. Основы разработки проектов в системе CoDeSys.
2. Основы настройки ПЛК.
3. Составление программы на языке ST.
4. Составление программы на языке IL.
5. Составление программы на языке LD.
6. Составление программы на языке FBD.

Семестр 7.

Применение теплогидравлических блоков и элементов интерфейса САПР для визуализации расчетной задачи (моделируемого объекта)

Организация и настройка взаимосвязей между элементами и блоками расчетной схемы объекта моделирования

Организация и настройка взаимосвязей между двумя и более расчетными задачами. Настройки каналов схемы и элементов «Граничное условие»

Настройка параметров расчетной схемы в свойствах решателя задачи. Генерация расчетной задачи.

Создание исполняемого файла для запуска задачи на расчет в терминале (проводнике) операционной системы ПК

Запуск расчетной задачи в режиме отладки с помощью отладчика ISD

Отладка расчетных схем с помощью графической оболочки САПР. Задание свойств моделируемого объекта: положения задвижек, высотных отметок, частоты вращения насосов и т.п.

Разработка алгоритмов и компьютерных программ (скриптов) для управления работой регулирующих клапанов, регулирования тепловой мощности, привносимой теплообменными аппаратами в расчетной схеме (проекте).

Анализ результатов инженерного расчета и моделирования теплогидравлических схем и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САПР

Семестр 8.

Моделирование процессов теплопередачи через тонкую стенку заданного размера при стационарных условиях

Моделирование процессов теплообмена излучением между двумя моделируемыми объектами произвольной топологии (на примере сфер заданного размера и свойств)

Моделирование нагрева и распределения поля температур по поверхности моделируемого объекта произвольной топологии (на примере четверти сферы заданного размера)

Моделирование нестационарного обтекания объектов различной топологии потоком вязкого несжимаемого нетеплопроводного газа

Моделирование течения жидкости через дроссельную шайбу, установленную в трубопроводе заданных размеров и свойств

Расчет прочности нагруженной балки заданных размеров и свойств

Модальный анализ балки произвольной топологии и свойств

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-1	ОПК-1.2	знать:				
		Знает синтаксис Python (31)	Знает синтаксис Python, свободно пишет код на нём	Знает синтаксис Python, прибегает к чужой помощи при написании кода	Знает синтаксис Python, но не способен писать код	Не знает синтаксис Python
		Знает синтаксис языков	Знает синтаксис языков	Знает синтаксис языков	Знает синтаксис языков	Не знает синтаксис языков

		стандарта МЭК 61131-3 (32)	стандарта МЭК 61131-3, свободно пишет код на них	стандарта МЭК 61131-3, прибегает к чужой помощи при написании кода	стандарта МЭК 61131-3, но не способен писать код	стандарта МЭК 61131-3
		уметь:				
		Умеет разрабатывать программный код для решения задач профессиональной деятельности (У1)	Умеет разрабатывать программный код для решения задач	Нуждается в помощи при разработке программного кода	Не умеет разрабатывать, но способен читать программный код	Не умеет разрабатывать и читать программный код
		Умеет разрабатывать программный код для ПЛК (У2)	Умеет разрабатывать программный код для ПЛК, не допускает ошибок	Умеет разрабатывать программный код для ПЛК, допускает несколько негрубых ошибок	Не умеет разрабатывать, но способен читать программный код для ПЛК	Не умеет разрабатывать и читать программный код для ПЛК
		владеть:				
		Владеет навыками работы со сторонними библиотеками Python (В1)	Владеет навыками работы со сторонними библиотеками, активно применяет их для решения задач и тестирования кода; способен самостоятельно находить и осваивать новые библиотеки	Владеет навыками работы со сторонними библиотеками, иногда применяет их для решения задач и тестирования кода	Владеет навыками работы со сторонними библиотеками, применяет их для решения задач или для тестирования кода	Не владеет навыками и работами со сторонними библиотеками
		Владеет навыками настройки	Способен настроить связь ПЛК	Способен настроить связь	Демонстрирует минималь	Не может продемонстрировать

		ПЛК (В2)	с компьютером для загрузки программы в ПЛК	ПЛК с компьютером для загрузки программы в ПЛК, допускает несколько негрубых ошибок	новый набор навыков настройки связи ПЛК с компьютером	базовые навыки настройки и связи ПЛК с компьютером
ОПК-3	ОПК-3.5	знать:				
		Знает принципы и подходы создания цифровых моделей технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САЕ- и САD-систем (31)	Знает принципы и подходы создания цифровых моделей технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САЕ- и САD-систем, при ответе не допускает ошибок	Знает принципы и подходы создания цифровых моделей технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САЕ- и САD-систем, при ответе допускает несколько негрубых ошибок	Плохо знает принципы и подходы создания цифровых моделей технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САЕ- и САD-систем, при ответе допускает множество негрубых ошибок	Не знает принципы и подходы создания цифровых моделей технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САЕ- и САD-систем
		Знает методологию проектирования и моделирования процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в САЕ- и САD-системах (32)	Знает методологию проектирования и моделирования процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в САЕ- и САD-системах, при ответе не допускает ошибок	Знает методологию проектирования и моделирования процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в САЕ- и САD-системах, при ответе допускает несколько негрубых ошибок	Плохо знает методологию проектирования и моделирования процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в САЕ- и САD-системах, при ответе допускает множество негрубых ошибок	Не знает методологию проектирования и моделирования процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в САЕ- и САD-системах
		уметь:				
		Умеет проводить инженерно-физические расчеты и моделирование тепловых установок и систем с использованием	Умеет проводить инженерно-физические расчеты и моделирование тепловых установок и систем с использованием	Умеет проводить инженерно-физические расчеты и моделирование тепловых установок и систем с использованием	Плохо умеет проводить инженерно-физические расчеты и моделирование тепловых установок и систем с использованием	Не умеет проводить инженерно-физические расчеты и моделирование тепловых установок и систем с использованием

		САЕ- и CAD-систем (У1)	установок и систем с использованием САЕ- и CAD-систем, не допускает ошибок	установок и систем с использованием САЕ- и CAD-систем, допускает несколько негрубых ошибок	тических установок и систем с использованием САЕ- и CAD-систем, допускает множество негрубых ошибок	этических установок и систем с использованием САЕ- и CAD-систем
		Умеет разрабатывать компьютерные программы (скрипты) для управления параметрами моделируемой среды (У2)	Умеет разрабатывать компьютерные программы (скрипты) для управления параметрами моделируемой среды, не допускает ошибок	Умеет разрабатывать компьютерные программы (скрипты) для управления параметрами моделируемой среды, допускает несколько негрубых ошибок	Плохо умеет разрабатывать компьютерные программы (скрипты) для управления параметрами моделируемой среды систем, допускает множество негрубых ошибок	Не умеет разрабатывать компьютерные программы (скрипты) для управления параметрами моделируемой среды
		владеть:				
		Навыками анализа результатов моделирования и инженерно-физических расчетов, полученных в САЕ- и CAD-системах (В1)	Может без ошибок и недочетов продемонстрировать навыки анализа результатов моделирования и инженерно-физических расчетов, полученных в САЕ- и CAD-системах	При демонстрации навыков анализа результатов моделирования и инженерно-физических расчетов, полученных в САЕ- и CAD-системах, допускает несколько негрубых ошибок	Демонстрирует минимальный набор навыков анализа результатов моделирования и инженерно-физических расчетов, полученных в САЕ- и CAD-системах	Не может продемонстрировать базовые навыки анализа результатов моделирования и инженерно-физических расчетов, полученных в САЕ- и CAD-системах, допускает грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Хакаев, И. А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python: учебное пособие / И. А. Хахаев. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - 178 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100377>. - Текст: электронный.

2. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python: учебное пособие / Ч. Северенс. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - 231 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100703>. - Текст: электронный.

3. Минаев, И.Г. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления: учебное пособие / И. Г. Минаев [и др.]. - Ставрополь : Агрус, 2016. - 168 с.

4. Программное управление технологическими комплексами в энергетике: учебное пособие / Ю. Н. Петренко, С. О. Новиков, А. А. Гончаров. - Минск: Вышэйшая школа, 2013. - 407 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/338984>. - Текст: электронный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Жуков, Р. А. Язык программирования Python: практикум: учебное пособие / Р. А. Жуков. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 216 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/378106>. - Текст: электронный.

2. Русина, Л. Г. Вычислительная математика. Численные методы интегрирования и решения дифференциальных уравнений и систем: учебное пособие для вузов / Л. Г. Русина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-9495-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/195521>.

3. Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике: практикум / сост.: В. Р. Иванова, И. Ю. Иванов. - Казань: КГЭУ, 2020. - 122 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru>. - Текст: электронный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Учебный курс «Программирование на Python» образовательной платформы Moodle. URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=4521>

2. Электронно-библиотечная система «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>

3. Образовательная платформа Stepik. URL: <https://stepik.org/>

4. Учебные материалы ОВЕН. URL: https://owen.ru/media/training_material

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Документация по Python v.3.11.3. URL: <https://docs.python.org/3.11/>

2. Документация по стандарту pep8. URL: <https://peps.python.org/pep-0008/>

3. ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200135008?ysclid=lhursbrny760671116>

4. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3. URL: https://owen.ru/uploads/134/codesys_v23_ru.pdf

5. Онлайн-справка CODESYS: URL: <https://www.helpme-codesys.com/>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Python v 3.11.1, свободное распространение. Ссылка для свободного скачивания <https://www.python.org/ftp/python/3.11.1/python-3.11.1-amd64.exe>

2. Среда разработки приложений для программируемых контроллеров CODESYS V2, свободное распространение. Ссылка для свободного скачивания: https://owen.ru/product/codesys_v2

3. Среда разработки приложений для программируемых контроллеров CODESYS V3, свободное распространение. Ссылка для свободного скачивания: https://owen.ru/product/codesys_v3

4. Многофункциональный пакет программ Логос (академическая лицензия) <http://logos.vniief.ru/services/support/>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Лабораторные работы	Учебная лаборатория «Теплоснабжающий полигон ЖКХ», А-112	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: 10 PLC стендов МЗТА «Контар», 10 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (моноблок), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-402, телевизорами	Специализированная учебная мебель на 10 посадочных мест, 10 компьютеров, технические средства обучения (телевизоры), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-423, проектором	Специализированная учебная мебель на 15 посадочных мест, 15 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), программное обеспечение

Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-402, телевизорами	Специализированная учебная мебель на 10 посадочных мест, 10 компьютеров, технические средства обучения (телевизоры), лицензионное программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

*Б1.О.10.04 Программное обеспечение и программирование в профессиональной
деятельности*

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и)
(профиль(и))

Тепловые электрические станции
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

Семестр 6

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Основы работы с программируемыми контроллерами»	ТК1	15	0-15					15-30	15-30
Защита лабораторных работ		15	0-15						
Раздел 2. «Программирование ПЛК в системе CoDeSys на текстовых языках стандарта МЭК 61131-3»	ТК2			15	0-15			15-30	15-30
Защита лабораторных работ				15	0-15				
Раздел 3. «Программирование ПЛК в системе CoDeSys на графических языках стандарта МЭК 61131-3»	ТК3					25	0-15	25-40	25-40
Защита лабораторных работ						25	0-15		
Промежуточная аттестация (зачет)	ОМ								0-45
В устной форме									0-45

Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели						Итого	Промежуточная аттестация
		I текущий контроль	Доп. баллы к ТК9	II текущий контроль	Доп. баллы к ТК10	III текущий контроль	Доп. баллы к ТК10		
Раздел 9. Принципы проектирования и инженерно-физического моделирования технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в CAD-системах	ТК9	30	0-10						30-40

Тестирование для оценки уровня освоения теоретического материала дисциплины		30							
Выполнение этапа индивидуального практического задания (проекта) по проектированию/моделированию в CAD-системе			10						
Раздел 10. Моделирование теплогидравлических процессов, определение параметров и характеристик теплоэнергетических установок и систем в CAD-системах.	ТК10			25	0-15		0-20		25-60
Тестирование для оценки уровня освоения теоретического материала дисциплины				25					
Выполнение этапа индивидуального практического задания (проекта) по проектированию/моделированию в CAD-системе					15		20		
Промежуточная аттестация (зачет)									0

Семестр 8

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							Промежуточная аттестация
		I текущий контроль	Доп. баллы к ТК1	II текущий контроль	Доп. баллы к ТК2	III текущий контроль	Доп. баллы к ТК3	Итого	
Раздел 11. Принципы моделирования процессов теплообмена и теплопередачи, протекающих в оборудовании объектов теплоэнергетики в программном комплексе «Логос»	ТК11	20	0-15						20-35
Тестирование для оценки уровня освоения дисциплины		20							
Выполнение этапа индивидуального практического задания (проекта) по моделированию в ПК «Логос»			15						
Раздел 12. Принципы моделирования нагрева и распределения поля температур по поверхности моделируемого объекта произвольной топологии в программном комплексе «Логос».	ТК12			20	0-15				20-35
Тестирование для оценки уровня освоения дисциплины				20					

Выполнение этапа индивидуального практического задания (проекта) по моделированию в ПК «Логос»					15				
Раздел 13. Принципы расчета прочностных и вибрационных характеристик конструктивных элементов теплоэнергетических установок и систем в программном комплексе «Логос»	ТК13					15	0-15		15-30
Тестирование для оценки уровня освоения дисциплины						15			
Выполнение этапа индивидуального практического задания (проекта) по моделированию в ПК «Логос»							15		
Промежуточная аттестация (зачет)									0

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

5 семестр

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-1	ОПК-1.2	знать:				
		Знает синтаксис Python (31)	Знает синтаксис Python, свободно пишет код на нём	Знает синтаксис Python, прибегает к чужой помощи при написании кода	Знает синтаксис Python, но не способен писать код	Не знает синтаксис Python
		уметь:				
		Умеет разрабатывать программный код для решения задач профессиональной деятельности (У1)	Умеет разрабатывать программный код для решения задач	Нуждается в помощи при разработке программного кода	Не умеет разрабатывать, но способен читать программный код	Не умеет разрабатывать и читать программный код
владеть:						

		Владеет навыками работы со сторонними библиотеками Python (B1)	Владеет навыками работы со сторонним и библиотек ами, активно применяет их для решения задач и тестирования кода; способен самостоятельно находить и осваивать новые библиотеки	Владеет навыками работы со сторонним и библиотек ами, иногда применяет их для решения задач и тестирования кода	Владеет навыками работы со сторонним и библиотек ами, применяет их для решения задач или для тестирования кода	Не владеет навыками работы со сторонним и библиотек ами
--	--	--	---	---	--	---

Оценка **«зачтено»** выставляется за выполнение всех лабораторных работ, успешное прохождение всех автоматизированных тестов.

Оценка **«незачтено»** выставляется за невыполнение хотя бы одной лабораторной работы, безуспешное прохождение хотя бы одного автоматизированного теста.

Семестр 6

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-1	ОПК-1.2	знать:				
		Знает синтаксис языков стандарта МЭК 61131-3 (32)	Знает синтаксис языков стандарта МЭК 61131-3, свободно пишет код на них	Знает синтаксис языков стандарта МЭК 61131-3, прибегает к чужой помощи при написании кода	Знает синтаксис языков стандарта МЭК 61131-3, но не способен писать код	Не знает синтаксис с языков стандарта МЭК 61131-3
		уметь:				
		Умеет разрабатывать программный код для ПЛК (У2)	Умеет разрабатывать программный код для ПЛК, не допускает ошибок	Умеет разрабатывать программный код для ПЛК, допускает несколько негрубых ошибок	Не умеет разрабатывать, но способен читать программный код для ПЛК	Не умеет разрабатывать и читать программный код для ПЛК
владеть:						
	Владеет навыками настройки ПЛК (В2)	Способен настроить связь ПЛК с компьютером для загрузки программы в ПЛК	Способен настроить связь ПЛК с компьютером для загрузки программы в ПЛК, допускает несколько негрубых	Демонстрирует минимальный набор навыков настройки связи ПЛК с компьютером	Не может продемонстрировать базовые навыки настройки и связи ПЛК с компьютером	

				ошибок		
--	--	--	--	--------	--	--

Оценка «зачтено» выставляется за выполнение всех лабораторных работ и их защиту.

Оценка «незачтено» выставляется за невыполнение хотя бы одной лабораторной работы.

Семестры 7, 8

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-3	ОПК-3.5	знать:				
		Знает принципы и подходы создания цифровых технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САЕ- и САD-систем (31)	Знает принципы и подходы создания цифровых технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САЕ- и САD-систем, при ответе не допускает ошибок	Знает принципы и подходы создания цифровых технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САЕ- и САD-систем, при ответе допускает несколько негрубых ошибок	Плохо знает принципы и подходы создания цифровых технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САЕ- и САD-систем, при ответе допускает множество негрубых ошибок	Не знает принципы и подходы создания цифровых технологических процессов и оборудования объектов теплоэнергетики с использованием САЕ- и САD-систем
		Знает методологию проектирования и моделирования процессов и оборудования теплоэнергетики в САЕ- и САD-системах (32)	Знает методологию проектирования и моделирования процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в САЕ- и САD-системах,	Знает методологию проектирования и моделирования процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в САЕ- и САD-	Плохо знает Методологию проектирования и моделирования процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в САЕ- и САD-системах,	Не знает Методологию проектирования и моделирования процессов и оборудования объектов теплоэнергетики в

			при ответе не допускает ошибок	системах, при ответе допускает несколько негрубых ошибок	при ответе допускает множество негрубых ошибок	CAE- и CAD-системах
уметь:						
	Умеет проводить инженерно-физические расчеты и моделирование теплоэнергетических установок и систем с использованием CAE- и CAD-систем (У1)	Умеет проводить инженерно-физические расчеты и моделирование теплоэнергетических установок и систем с использованием CAE- и CAD-систем, не допускает ошибок	Умеет проводить инженерно-физические расчеты и моделирование теплоэнергетических установок и систем с использованием CAE- и CAD-систем, допускает несколько негрубых ошибок	Плохо умеет проводить инженерно-физические расчеты и моделирование теплоэнергетических установок и систем с использованием CAE- и CAD-систем, допускает множество негрубых ошибок	Не умеет проводить инженерно-физические расчеты и моделирование теплоэнергетических установок и систем с использованием CAE- и CAD-систем	
	Умеет разрабатывать компьютерные программы (скрипты) для управления параметрами моделируемой среды (У2)	Умеет разрабатывать компьютерные программы (скрипты) для управления параметрами и моделируемой среды, не допускает ошибок	Умеет разрабатывать компьютерные программы (скрипты) для управления параметрами и моделируемой среды, допускает несколько негрубых ошибок	Плохо умеет разрабатывать компьютерные программы (скрипты) для управления параметрами и моделируемой среды, допускает множество негрубых ошибок	Не умеет разрабатывать компьютерные программы (скрипты) для управления параметрами и моделируемой среды	
владеть:						
	Навыками анализа результатов моделирования и инженерно-физических расчетов, полученных в CAE- и CAD-системах (В1)	Может без ошибок и недочетов продемонстрировать навыки анализа результатов моделирования и инженерно-физических расчетов, полученных в CAE- и CAD-системах	При демонстрации навыков анализа результатов моделирования и инженерно-физических расчетов, полученных в CAE- и CAD-системах, допускает несколько негрубых ошибок	Демонстрирует минимальный набор навыков анализа результатов моделирования и инженерно-физических расчетов, полученных в CAE- и CAD-системах	Не может продемонстрировать базовые навыки анализа результатов моделирования и инженерно-физических расчетов, полученных в CAE- и CAD-системах,	

						допускает грубые ошибки
--	--	--	--	--	--	-------------------------------

Оценка **«зачтено»** выставляется за выполнение всех лабораторных работ, успешное прохождение всех автоматизированных тестов.

Оценка **«незачтено»** выставляется за невыполнение хотя бы одной лабораторной работы, безуспешное прохождение хотя бы одного автоматизированного теста.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест Jupyter Notebook (JNT)	Система интерактивных тестов, интегрированная в рабочие тетради (Notebook), позволяющая автоматизировать процедуру измерения качества проекта обучающегося	Комплект тестов для лабораторных работ
Тест Moodle (TM)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий в курсе Moodle
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Примеры заданий

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ОПК-1.2 (З, У, В)

Тест Jupyter Notebook (JNT) – 2 балла за каждую задачу (всего 8)

Сами задачи вместе с тестами оформлены в виде рабочей тетради (Notebook) и размещены в курсе Moodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=4521>

1. Давление пара
2. Принадлежность кругу
3. Существование треугольника
4. Принадлежность шару

Пример интерактивного теста к 1 задаче:

```
import unittest
from io import StringIO
from unittest import TestCase
from unittest.mock import patch

class is_criticalTestCase(unittest.TestCase):
    def test_subcritical(self):
        with patch('sys.stdout', new = StringIO()) as result:
            is_critical(0)
            self.assertEqual(result.getvalue(), 'subcritical\n')

        with patch('sys.stdout', new = StringIO()) as result:
            is_critical(15)
            self.assertEqual(result.getvalue(), 'subcritical\n')

        with patch('sys.stdout', new = StringIO()) as result:
            is_critical(218.2)
            self.assertEqual(result.getvalue(), 'subcritical\n')

        with patch('sys.stdout', new = StringIO()) as result:
            is_critical(218.3)
            self.assertEqual(result.getvalue(), 'critical\n')

        with patch('sys.stdout', new = StringIO()) as result:
            is_critical(220)
            self.assertEqual(result.getvalue(), 'supercritical\n')

        with patch('sys.stdout', new = StringIO()) as result:
            is_critical(300)
            self.assertEqual(result.getvalue(), 'supercritical\n')

unittest.main(argv=[''], verbosity=2, exit=False)
```

Критерии оценивания:

Каждая решенная задача оценивается максимально в 2 балла (8 баллов за всю лабораторную работу). Система оценивания результатов:

- Пройдены все тесты, соблюдены стандарты pep8 – 2 балла
- Пройдены все тесты при дефектной архитектуре решения (использованы т.н. "костыли" для прохождения тестов и/или нарушены стандарты pep8) – 1 балл
- Не пройден хотя бы один тест или отсутствует решение – 0 баллов

Дополнительные баллы к ТК1:

Тест Moodle (TM) – 1 балл за каждый верный ответ (максимум 10)

1. Какое число выдаст следующий код?

```
s = 13
k = -5
d = s + 2
s = d
k = 2 * s
print(s + k + d)
```

2. Какая из указанных строк считывает целое число в переменную n?

- `n = int(input())`
- `n = float(input())`
- `n = integer(input())`
- `n = input()`
- `n = str(input())`

3. Выберите верные строки кода (один или несколько ответов):

- `print("3.1415")`
- `print("I'm a math teacher and a programmer!")`
- `print('I'm 16 and I'm from Northern Ireland.')`
- `print('Поэма "Мёртвые души" одна из самых интересных')`
- `print('Просто текст...')`
- `print()`

4. Какое значение будет выведено на экран после выполнения следующей программы, если с клавиатуры введено число 7?

```
a = int(input())
if a >= 2 and a <= 17:
    b = 3
    p = a * a + b * b
```

```
else:
    b = 5
p = (a + b) * (a + b)
print(p)
```

5. Расположите элементы списка в правильном порядке согласно приоритету:

- Логическое сложение or
- Логическое отрицание not
- Логическое умножение and

6. Работа каких операторов дает верный ответ при любом значении переменной i (выберите один или несколько ответов)?

- ```
if i / 2:
 print(i, 'чётное')
else:
 print(i, 'нечётное')
```
- ```
if i // 2:
    print(i, 'чётное')
else:
    print(i, 'нечётное')
```
- ```
if i % 2 == 0:
 print(i, 'чётное')
else:
 print(i, 'нечётное')
```
- ```
if i // 2 == 0:
    print(i, 'чётное')
else:
    print(i, 'нечётное')
```
- ```
if i % 2 != 0:
 print(i, 'нечётное')
else:
 print(i, 'чётное')
```
- ```
if i // 2 != 0:
    print(i, 'нечётное')
else:
    print(i, 'чётное')
```

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

```
num1 = 34
num2 = 81
if num1 // 9 == 0 or num2 % 9 == 0:
```

```
print('число', num1, 'выиграло')
else:
    print('число', num2, 'выиграло')
```

- число num2 выиграло
- число 81 выиграло
- число num1 выиграло
- число 34 выиграло

8. Что выведет следующий код?

```
print('1', '2', '3', '4', sep='*')
```

- 1234
- 1 2 3 4
- 1*2*3*4

9. Выберите верные утверждения (один или несколько ответов):

- Имя переменной не может совпадать с ключевым (зарезервированным) словом
- Имя переменной не может начинаться с цифры
- Имя переменной не может оканчиваться цифрой
- Имя переменной может начинаться с символа подчёркивания (`_`)

10. Какое число выдаст следующий код?

```
a = 17 // (23 % 7)
b = 34 % a * 5 - 29 % 4 * 3
print(a * b)
```

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ОПК-1.2 (З, У, В)

Тест Jupyter Notebook (JNT) – 2 балла за каждую задачу (всего 16)

Сами задачи вместе с тестами оформлены в виде рабочей тетради (Notebook) и размещены в курсе Moodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=4521>

1. Сортировка трёх
2. Квадратное уравнение
3. Последовательность чисел
4. Сумма и произведение цифр
5. Последовательность Фибоначчи
6. MAX и MIN
7. Звёздный треугольник
8. Делители

Критерии оценивания:

Каждая решенная задача оценивается максимально в 2 балла (16 баллов за всю лабораторную работу). Система оценивания результатов:

- Пройдены все тесты, соблюдены стандарты pep8 – 2 балла
- Пройдены все тесты при дефектной архитектуре решения (использованы т.н. "костыли" для прохождения тестов и/или нарушены стандарты pep8) – 1 балл
- Не пройден хотя бы один тест или отсутствует решение – 0 баллов

Дополнительные баллы к ТК2:

Тест Moodle (TM) – 1 балл за каждый верный ответ (максимум 10)

1. Какое число нужно написать вместо многоточия, чтобы цикл выполнялся ровно 7 раз?

```
i = ...
while i <= 10:
    print ('Python!')
    i += 1
```

2. Какую последовательность чисел даст вам вызов функции range(0, 501, 100)?

- 0, 501
- 0, 100, 200, 300, 400, 500
- 0, 100, 501
- 0, 100, 200, 300, 400, 500, 501

3. Какую последовательность чисел даст вам вызов функции range(6)?

- 6
- 1, 2, 3, 4, 5, 6
- 1, 2, 3, 4, 5
- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
- 0, 1, 2, 3, 4, 5

4. Определите какую задачу решает следующий фрагмент кода:

```
n = int(input())
counter = 0

for i in range(1, n + 1):
    if i % 3 == 0 and i % 7 != 0:
        counter += 1
```

```
print(counter)
```

- выводит количество чисел от 1 до n кратных 7, но не кратных 3
- выводит сумму чисел от 1 до n-1 кратных 3, но не кратных 7
- выводит сумму чисел от 1 до n-1 кратных 7, но не кратных 3
- выводит количество чисел от 1 до n кратных 3, но не кратных 7
- выводит сумму чисел от 1 до n кратных 7, но не кратных 3
- выводит количество чисел от 1 до n-1 кратных 7, но не кратных 3
- выводит сумму чисел от 1 до n кратных 3, но не кратных 7
- выводит количество чисел от 1 до n-1 кратных 3, но не кратных 7

5. Какую последовательность чисел даст вам вызов функции `range(2, 6)`?

- 2, 3, 4, 5
- 2, 6
- 2, 3, 4, 5, 6
- 1, 2, 3, 4, 5

6. Соберите программу, вычисляющую количество цифр введенного натурального числа:

- `counter += 1`
- `n //= 10`
- `print(counter)`
- `n = int(input())`
- `counter = 0`
- `while n > 0:`

7. Какую последовательность чисел даст вам вызов функции `range(10, 5, -1)`?

- 10, 9, 8, 7, 6
- 10, 9, 8, 7, 6, 5
- 10, 5, -1
- 10, 5, 0

8. Определите, что выведет следующий фрагмент кода?

```
for i in range(10, 25):  
    print('Python awesome!')
```

- 16 раз Python awesome! на одной строке через пробел
- 25 раз Python awesome! на каждой строке
- 10 раз Python awesome! на одной строке через пробел
- 16 раз Python awesome! на каждой строке

- 25 раз Python awesome! на одной строке через пробел
- 15 раз Python awesome! на одной строке через пробел
- 15 раз Python awesome! на каждой строке
- 10 раз Python awesome! на каждой строке

9. Определите какую задачу решает следующий фрагмент кода:

```
n = int(input())
i = 2
while n % i != 0:
    i += 1
print(i)
```

- выводит сколько раз делится введенное число на 2
- выводит максимальный делитель числа
- выводит минимальный делитель числа, отличный от единицы
- выводит количество цифр в числе

10. Определите какую задачу решает следующий фрагмент кода:

```
n = int(input())
res = 1
i = 2
while i <= n:
    res *= i
    i += 1
print(res)
```

- выводит факториал числа n
- выводит сумму чисел от 1 до n
- выводит 2 в степени n
- выводит сумму чисел от 2 до n

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция: ОПК-1.2, (З, У, В)

Тест Jupyter Notebook (JNT) – 2 балла за каждую задачу (всего 10)

Сами задачи вместе с тестами оформлены в виде рабочей тетради (Notebook) и размещены в курсе Moodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=4521>

1. Одинаковые соседи
2. Гласные и согласные
3. Двоичная система счисления
4. Шифр Цезаря
5. Второе вхождение

Критерии оценивания:

Каждая решенная задача оценивается максимально в 2 балла (10 баллов за всю лабораторную работу). Система оценивания результатов:

- Пройдены все тесты, соблюдены стандарты pep8 – 2 балла
- Пройдены все тесты при дефектной архитектуре решения (использованы т.н. "костыли" для прохождения тестов и/или нарушены стандарты pep8) – 1 балл
- Не пройден хотя бы один тест или отсутствует решение – 0 баллов

Дополнительные баллы к ТК3:

Тест Moodle (TM) – не предусмотрен модулем (включен в состав 4 модуля)

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция: ОПК-1.2 (З, У, В)

Тест Jupyter Notebook (JNT) – 2 балла за каждую задачу (всего 8)

Сами задачи вместе с тестами оформлены в виде рабочей тетради (Notebook) и размещены в курсе Moodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=4521>

1. Корректный ip-адрес
2. Совпадающие пары
3. MIN и MAX
4. Валидный номер

Критерии оценивания:

Каждая решенная задача оценивается максимально в 2 балла (16 баллов за всю лабораторную работу). Система оценивания результатов:

- Пройдены все тесты, соблюдены стандарты pep8 – 2 балла
- Пройдены все тесты при дефектной архитектуре решения (использованы т.н. "костыли" для прохождения тестов и/или нарушены стандарты pep8) – 1 балл
- Не пройден хотя бы один тест или отсутствует решение – 0 баллов

Дополнительные баллы к ТК4:

Тест Moodle (TM) – 1 балл за каждый верный ответ (максимум 10)

1. Что покажет приведенный ниже фрагмент кода?

```
numbers = [1, 2, 3, 4, 5]
my_list = numbers[1:3]
print(my_list)
```

- [2, 3]
- [2, 3, 4]
- [1, 2, 3]
- [1, 2]

2. Вернет ли приведенный ниже код значение True?

```
s = 'aabb!@#$11cc'  
print(s.islower())
```

- ДА
- НЕТ

3. Какой строковый метод возвращает истину, если строковое значение содержит только буквы и имеет по крайней мере один символ?

- `isalpha()`
- `alpha()`
- `alphabetic()`
- `isletters()`

4. Какой строковый метод возвращает копию строкового значения, в котором удалены все ведущие пробельные символы?

- `remove()`
- `lstrip()`
- `rstrip()`
- `strip()`

5. Что покажет приведенный ниже фрагмент кода? Введите правильный ответ. В случае ошибки типа "IndexError: list index out of range" введите -1

```
numbers = [1, 2, 3, 4, 5]  
print(numbers[-2])
```

6. Что покажет приведенный ниже фрагмент кода?

```
numbers = [1, 2, 3, 4, 5]  
my_list = numbers[:-1]  
print(my_list)
```

- [1, 2, 3, 4, 5]
- [1, 2, 3, 4]
- [2, 3, 4, 5]
- [5]

7. Что покажет приведенный ниже фрагмент кода?

```
numbers = [10] * 5  
print(numbers)
```

- [10, 10, 10, 10, 10]
- [5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5]
- [10] * 5
- [10] [10] [10] [10] [10]

8. Какой строковый метод возвращает истину, если строковое значение содержит только цифры и имеет по крайней мере один символ?

- `numeric()`
- `isdigit()`
- `digit()`
- `isnumber()`

9. Какой строковый метод возвращает индекс первого вхождения подстроки в строку?

- `index_of()`
- `index()`
- `locate()`
- `find()`

10. Вставьте верный вариант в предложение:

«В результате применения ... значение в заданной индексной позиции удаляется из списка»

- `remove()`
- `del`
- `delete()`
- `kill`

Для текущего контроля ТК5:

Проверяемая компетенция: ОПК-1.2 (З, У, В)

Тест Jupyter Notebook (JNT) – 2 балла за каждую задачу (всего 8)

Сами задачи вместе с тестами оформлены в виде рабочей тетради (Notebook) и размещены в курсе Moodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=4521>

1. Проверка пароля
2. Сухость пара
3. Одноступенчатая турбина
4. Двухступенчатая турбина

Критерии оценивания:

Каждая решенная задача оценивается максимально в 2 балла (18 баллов максимально, порог 13 баллов). Система оценивания результатов за 1, 2, 3 и 4 задачи соответственно:

- Пройдены все тесты, соблюдены стандарты per8 – 3, 4, 5 и 6 баллов
- Пройдены все тесты при дефектной архитектуре решения (отсутствует декомпозиция кода на функции, использованы т.н. "костыли" для прохождения тестов и/или нарушены стандарты per8) – 1, 2, 3 и 3 балла

– Не пройден хотя бы один тест или отсутствует решение – 0 баллов за задачу, не прошедшую тест

Дополнительные баллы к ТК5:

Тест Moodle (ТМ) – 1 балл за каждый верный ответ (максимум 10)

1. Взгляните на приведенное ниже определение функции:

```
def print_number(a, b, c):  
    d = (a + c) / b  
    print(d)
```

Какое значение будет показано, после вызова функции ?

```
print_number(8, 4, 7)
```

2. Для чего используется оператор pass?

- для возврата значения из функции
- для создания заглушки
- для прерывания функции

3. Функция get_sum() определена следующим образом:

```
def get_sum(x, y, z):  
    return x + y + z  
    print('Сумма равна', x + y + z)
```

Что будет выведено в результате выполнения следующего программного кода?

```
print(get_sum(1, 2, 3))
```

- 6
Сумма равна 6
- 6
- Сумма равна 6
- Сумма равна 6
6

4. Что покажет приведенная ниже программа?

```
x = 5
```

```
def add():
    x = 3
    x = x + 5
    print(x)
```

```
add()
print(x)
```

Выберите один ответ:

- 8
8
- 5
5
- 8
5
- 3
8

5. Что покажет приведенная ниже программа?

```
x = 5
```

```
def add():
    global x
    x = 3
    x = x + 5
    print(x)
```

```
add()
print(x)
```

Выберите один ответ:

- 3
8
- 8
5
- 8
8

- 5
5

6. Какие из переменных в приведенном ниже коде являются локальными?

```
def factorial(n):  
    res = 1  
    for i in range(2, n + 1):  
        res *= i  
    return res
```

```
number = int(input())  
f = factorial(number)
```

Выберите один или несколько ответов:

- i
- n
- number
- f
- res

7. Какой программный код написан с ошибкой?

```
1. def do_something():  
    a = 1  
    print(a)
```

```
a = 0  
do_something()  
print(a)
```

```
2. def do_something():  
    a = 1
```

```
do_something()  
print(a)
```

```
3. a = 1
```

```
def do_something():  
    print(a)
```

```
do_something()
```

Выберите один или несколько ответов:

- 1
- 2
- 3

8. Функция do_something() определена следующим образом:

```
def do_something(numbers):  
    result = 1  
    for i in numbers:  
        result *= i  
    return result
```

Что будет выведено в результате выполнения следующего программного кода?

```
print(do_something([2, 2, 2, 2]))
```

9. Что покажет приведенная ниже программа?

```
def swap(a, b):  
    a, b = b, a  
  
a = 4  
b = 3  
swap(a, b)  
print(a - b)
```

10. Разрешается ли, чтобы локальная переменная в одной функции имела то же имя, что и локальная переменная в другой функции?

- Верно
- Неверно

Для промежуточной аттестации:

Зачет предоставляется при сумме набранных баллов более 54.

Семестр 6

Для текущего контроля ТК1 (ТК6):

Проверяемая компетенция: ОПК-1.2.В(2) - владеет навыками настройки ПЛК

Защита лабораторной работы

Отчетом служит созданная программа и её результаты.

Контрольные вопросы:

1. Как передать CoDeSys информацию о технических характеристиках контроллера?
2. Как добавить таргет-файла в проект CoDeSys?
3. Как объявить переменные для входов и выходов ПЛК?
4. Как производится настройка связи с ПЛК и загрузка проекта в контроллер?
5. Перечислите языки, определяемые стандартом МЭК 61131-3.
6. Укажите назначение контроллера.
7. Назовите основные типы ПЛК.
8. Приведите типовой состав ПЛК.
9. Объясните, что позволяет выполнять язык функциональных блоков SFC?

Дополнительные баллы

Дополнительные баллы обучающийся может получить за умение продемонстрировать в действии в системе CoDeSys ответы на лабораторной работе (вышерасположенный список). Каждая демонстрация приносит по 3 балла.

Для текущего контроля ТК2 (ТК7):

Проверяемая компетенция: ОПК-1.2.3(2) - знает синтаксис языков стандарта МЭК 61131-3, У(2) - умеет разрабатывать программный код для ПЛК

Защита лабораторной работы

Отчетом служит созданная программа и её результаты.

Защита лабораторной работы

1. Объясните, что позволяет выполнять язык текстового редактора высокого уровня ST.
2. Выражения в ST.
3. Порядок вычисления выражений в ST.
4. Пустое выражение в ST.
5. Оператор выбора IF в ST.
6. Оператор множественного выбора CASE в ST.
7. Циклы WHILE, REPEAT в ST.
8. Цикл FOR в ST.
9. Прерывание итераций операторами EXIT, RETURN в ST.
10. Итерация на базе рабочего цикла ПЛК в ST.

11. Оформление текста ST-программ
12. Формат инструкции в языке IL
13. Аккумулятор (результат) в языке IL
14. Переход на метку в языке IL
15. Скобки в языке IL
16. Модификаторы в языке IL
17. Стандартные операторы в языке IL
18. Вызов функциональных блоков и программ
19. Вызов функции в языке IL
20. Комментирование текста в языке IL
21. Язык IL в режиме исполнения.

Дополнительные баллы

Дополнительные баллы обучающийся может получить за умение продемонстрировать в действии в системе CoDeSys ответы на лабораторной работе (вышерасположенный список). Каждая демонстрация приносит по 3 балла.

Для текущего контроля ТКЗ (ТК8):

Проверяемая компетенция: ОПК-1.2.3(2) - знает синтаксис языков стандарта МЭК 61131-3, У(2) - умеет разрабатывать программный код для ПЛК
Защита лабораторной работы

1. Цепи в языке LD
2. Реле с самофиксацией в языке LD
3. Порядок выполнения программы и обратные связи в языке LD
4. Управление порядком выполнения программы в языке LD
5. Расширение возможностей в языке LD
6. Особенности реализации LD CoDeSys
7. LD -диаграммы в режиме исполнения
8. Отображение языка FBD в проекте POU
9. Соединительные линии в языке FBD
10. Порядок выполнения программы в языке FBD
11. Инверсия логических сигналов в языке FBD
12. Соединители и обратные связи в языке FBD
13. Метки, переходы и возврат в языке FBD
14. Выражения ST в FBD
15. Шаги в языке SFC
16. Переходы в языке SFC
17. Начальный шаг в языке SFC
18. Параллельные ветви в языке SFC
19. Альтернативные ветви в языке SFC
20. Переход на произвольный шаг в языке SFC
21. Отличия стандартного языка SFC от языка SFC в системе CoDeSys

Дополнительные баллы

Дополнительные баллы обучающийся может получить за умение продемонстрировать в действии в системе CoDeSys ответы на лабораторной работе (вышерасположенный список). Каждая демонстрация приносит по 3 балла.

Семестр 7

Для текущего контроля ТК9:

Проверяемая компетенция: ОПК-3.5 (З, У, В)

1. Как расшифровывается аббревиатура менеджер базы данных DBM?
 - Data Base Manager
 - Digital Base Module
 - Digital Basic Manager
 - Data Basic Master
2. Какой кодогенератор лучше подходит для моделирования и расчета теплогидравлических задач?
 - CMS
 - AUTO
 - ELECTROCITY
 - VPanels
3. Какая вкладка используется для отображения элементов и блоков теплогидравлических схем?
 - Библиотека классов
 - Окно сообщений
 - Панель примитивов
 - Менеджер данных
4. Для чего применяется блок CMS «Граничное условие»?
 - задаёт начальные параметры расчёта системы
 - задает границы габаритов баков
 - устанавливает максимальные и минимальные значения параметров давления и температуры воды
 - задает погрешность расчетов
5. Как определить, что элемент теплогидравлической схемы (насос) при нанесении на рабочее пространство закрепился на канале, и является его неотъемлемой частью?
 - при выделении объекта, канал подсвечивается желтым цветом
 - при выделении объекта он подсвечивается желтым цветом

- при выделении объекта он временно становится прозрачным (обесцвечивается)

- при перемещении объекта он перемещается вместе с каналом

6. Какое правило следует учитывать при нанесении задвижек и насосов на расчетную схему?

- устанавливаются на канал между узлами

- устанавливаются в начале, произвольно, в любой части рабочего пространства

- устанавливаются над узлами

- устанавливаются только на канал не имеющий узлов

7. Какое правило следует учитывать при нанесении датчика расхода на расчетную схему?

- устанавливаются только на канал

- устанавливаются только на узел

- устанавливаются только на бак

- устанавливаются только на насос

8. Как можно связать две и более расчетных задач перед запуском их на расчет?

- с помощью блоков «Граничное условие»

- с помощью блоков «Канал»

- с помощью команды lmsf и inc в Терминале

- с помощью блоков «Узел»

9. Какой модуль дополнительной загрузки представляет собой библиотеку данных свойств воды и водяного пара?

- load phys,1,1

- DBM

- global04

- global03

10. Что из ниже приведенного является отладчиком?

- ISD

- CMS

- DBM

- lmsf

Для текущего контроля ТК10:

Проверяемая компетенция: ОПК-3.5 (З, У, В)

1. Какая команда позволяет собрать задачу?

- lld -s

- Vi

- ls
- cscan

2. При генерации расчетных задач компилируются файлы, которые могут иметь следующий вид lld_tc_1. Что означает имя этого файла?

- lld – файл сборщик, tc – имя рабочей директории, 1 – номер рабочей задачи

- lld – имя рабочей директории, tc – файл сборщик, 1 – номер рабочей задачи

- lld – файл сборщик, tc – теплогидравлическая задача, 1 – количество расчетных схем

- lld – имя директории базы данных, tc – имя расчетной задачи, 1 – номер генерации по счету

3. Какое имя будет присвоено исполняемому файлу для рабочей директории «tc» и расчетных задач с номерами 5 и 6?

- tcsexec56
- 56tcsexec
- tc56exec
- exectc34

4. Как называются компьютерные программы, которые в САПР обеспечивают отдельные последовательности действий, и создаются для автоматического выполнения задачи, например, для регулирования параметров теплогидравлической схемы за счет алгоритма автоматической работы регулирующего клапана?

- скрипт
- транслятор
- интерпретатор
- компилятор

5. Как называется программа, которая переводит текст, написанный на языке программирования, в набор машинных кодов?

- компилятор
- скрипт
- транслятор
- интерпретатор

6. Как в языке программирования Fortran обозначается операция отношения \leq используются следующие комбинации букв с окаймляющими с обеих сторон точками:

- .LE.
- .LT.
- .GT.
- .GE.

7. Как в языке программирования Fortran обозначается операция отношения \geq используются следующие комбинации букв с окаймляющими с обеих сторон точками:

- .GE.
- .LE.
- .LT.
- .GT.

8. Какой из блоков CMS не относится к объектам математических моделей (библиотеки классов)?

- насос
- бак
- узел
- канал

9. Какое значение суммарной массовой концентрации пара и газов соответствует воде при настройке расчетной задачи?

- 0
- 1
- 100
- 1000

10. Как запустить собранную задачу?

- командой «имя собранной задачи файла» &
- командой «имя собранной задачи файла» ~
- командой «имя собранной задачи файла» #
- командой «имя собранной задачи файла».exe или .bat

Критерии оценивания:

– При успешном прохождении тестирования обучающийся должен набрать по ТК9 и ТК10 - 55 баллов. Оценка и пересчет баллов проводится в LMS Moodle простой линейной интерполяцией.

Дополнительные задания – Выполнение этапа индивидуального практического задания в ПО САПР. Максимальный балл – 45 баллов.

Если не пройдено успешно тестирование или не выполнено индивидуальное практическое задание – 0 баллов

Для промежуточной аттестации:

Зачет предоставляется при сумме набранных баллов более 55.

Семестр 8

Для текущего контроля ТК11:

Проверяемая компетенция: ОПК-3.5 (З, У, В)

1. С помощью какого оператора (вкладки) можно задать вид геометрической фигуры объекта моделирования?

- Создание геометрических сущностей
- Физическая модель
- Интерфейсы
- Сетка операции

2. С помощью какого оператора (вкладки) можно присвоить определенные физические свойства ячейкам сеточной модели объекта моделирования?

- Регионы
- Набор граней
- Набор ячеек
- Параметры схемы

3. Как можно изменить тепловой поток через тонкую стенку при моделировании теплопередачи?

- Изменением температур стенок
- Изменением глобальных параметров сетки
- Изменением параметров схемы
- Изменением наборов граней

4. Какой параметр отвечает за диффузионный поток при обработке результатов моделирования в программе Scientific view?

- HF_DIFF_patch
- T (face)
- XC_patch
- Cell_3D

5. С помощью какого расчетного модуля можно осуществить расчет теплообмена излучением между двумя сферами произвольной топологии и свойств?

- Логос.Тепло
- Логос.Прочность
- Логос.Аэрогидродинамика
- Scientific view

6. С помощью какого оператора (вкладки) можно задать объект моделирования – сфера и его размеры?

- Создание геометрических сущностей
- Физическая модель
- Интерфейсы
- Сетка операции

7. Какие глобальные параметры сетки лучше использовать при моделировании процессов теплообмена излучением между двумя сферами заданного размера

- Генератор многогранной сетки
- Генератор сетки отсечением
- Генератор анизотропных сеток
- Генератор замкнутой оболочки

8. Какую форму имеют ячейки при использовании генератора многогранной сетки для модели «Сфера»?

- шестигранник
- квадрат
- треугольник
- окружность

9. В каком формате сохраняется сеточная модель?

- *.efr
- *.k
- *.mesh
- *.vtk

10. С помощью какого оператора (вкладки) задается источник энерговыведения моделируемого объекта?

- Регионы
- Набор граней
- Набор ячеек
- Параметры схемы

Для текущего контроля ТК12:

Проверяемая компетенция: ОПК-3.5 (З, У, В)

1. С помощью какого оператора (вкладки) задается коэффициент конвективной теплоотдачи?

- Границы
- Регионы
- Набор граней
- Параметры схемы

2. С помощью какого оператора (вкладки) можно построить график изменения температур в любой ячейке моделируемого объекта?

- История
- Анализ
- Измерения
- Профиль

3. С помощью какого оператора (вкладки) можно сегментировать объект моделирования из примитива?

- Разрезание тел с удалением геометрических элементов
- Разрезание тел с дополнением новых геометрических элементов
- Нарращиванием геометрических элементов
- Объединением геометрических элементов

4. Для чего применяется сгущение сетки при построении сеточной модели?

- Повышения точности результатов моделирования
- Увеличения погрешности результатов моделирования
- Для уменьшения требуемого объема оперативной памяти ПК
- Для ускорения процесса расчета
- Для получения более красочной радужной картинке результата моделирования

моделирования

5. Что необходимо сделать, чтобы осуществлялся теплообмен между четвертями сферы?

- задать контактные интерфейсы
- задать контактные поверхности
- разбить четверть сферы по регионам
- объединить свойства четвертей по регионам

6. В какой вкладке находится диалоговое окно для выбора типа течения жидкости/газа?

- Физическая модель
- Регионы
- Анализ
- Параметры схемы

7. Установлением какого параметра можно задать тип рабочего тела, обтекающего объекты моделирования, например, воды/газа?

- плотность
- молекулярная вязкость
- число Рейнольдса
- стационарность/нестационарность

8. Какой тип течения жидкости можно задать при обтекании геометрических моделей?

- ламинарный
- турбулентный
- пограничный
- безграничный

Для текущего контроля ТК13:

Проверяемая компетенция: ОПК-3.5 (З, У, В)

1. С помощью какой вкладки можно выбрать все узлы, лежащие в одной плоскости?

- Отбирать элементы по углу
- Отбирать элементы по плоскости
- Отбирать элементы по размеру
- Отбирать элементы по цвету

2. Какой тип расчета применяется при статическом расчете прочности нагруженной балки?

- Статическая прочность
- Неявная динамика
- Линейный анализ устойчивости
- Модальный анализ

3. Какую модель деформирования нужно выбрать при статическом расчете прочности нагруженной балки?

- Упруго-пластическая (изотропные)
- Упруго-пластическая (анизотропные)
- Упруго-пластическая (ортотропные)
- Вязкоупругая

4. За какой параметр отвечает модуль Юнга?

- Способность материала сопротивляться растяжению, сжатию при упругой деформации.

- способность материала деформироваться
- способность материала выдерживать температурные нагрузки
- способность материала выдерживать вибрационные нагрузки

5. Свойства подобластей можно задать во вкладке:

- Параметры счетных модулей
- Компоненты
- Контакты
- Интерфейсы

6. Граничными условиями при расчете нагружения балки являются:

- Закрепления в наборах и узлах
- Температуры граней
- Геометрические размеры модели
- Свойства подобластей

7. Для имитации жесткой заделки конца балки требуется задать закрепления в наборах:

- По X, Y, Z
- По X, Y
- По X, Z
- По Z, Y

8. Для визуального отображения деформации в программе Scientific view по координатным осям необходимо выбрать параметр:

- Displ_Result
- Node_Global
- X
- Y

9. Результаты распределения нагрузки по Мизесу можно просмотреть, выбрав параметр:

- Nd_VnMisStress
- Node_Global
- Displ_Result
- NodeStress_X

10. При расчете модального анализа балки список временных шагов соответствует номерам:

- собственных частот колебаний (в Гц)
- количества итераций
- количества подобластей
- импульсов колебаний системы

Критерии оценивания:

– При успешном прохождении тестирования обучающийся должен набрать по ТК11, ТК12 и ТК13 – 55 баллов. Оценка и пересчет баллов проводится в LMS Moodle простой линейной интерполяцией.

Дополнительные задания – Выполнение этапа индивидуального практического задания в ПО «Логос». Максимальный балл – 45 баллов.

Если не пройдено успешно тестирование или не выполнено индивидуальное практическое задание – 0 баллов

Для промежуточной аттестации:

Зачет предоставляется при сумме набранных баллов более 55.