

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

З.Х. Павлова

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(51424)Языки программирования высокого уровня

Направление подготовки (специальность): **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность: **магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ Кирюшин О.В., канд. техн. наук, доцент

Рецензент

_____ Краснов А.Н., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 20.01.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой

Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ)_____М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ_____М.М. Закирничная

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Алгоритмизация построения технических систем; Основы теории систем и системного анализа

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
3	4	144	44	100	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	44	100	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
4	4	144	30	114	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	30	114	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетен- ции
1	МАГ01,02-23 Способность разрабатывать структурные и информационные модели интегрированной АСУ ТП с учетом требований к непротиворечивости информации, производительности и надежности базы данных	ПК-1--3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-1-	ПК-1.2 Разрабатывает структурные и информационные модели интегрированной АСУ ТП для конкретного объекта нефтегазовой отрасли, а также алгоритмы ее построения и базы данных с использованием языков программирования высокого уровня	З(ПК-1-)	Знать: Методы и принципы построения систем АСУ ТП объектов нефтегазодобычи
		У(ПК-1-)	Уметь: Использовать средства языка Python для анализа технологических данных, получаемых в системе АСУ ТП
		В(ПК-1-)	Владеть: Алгоритмическими приемами решения задач анализа данных в системах АСУ ТП, библиотеками NumPy и методами визуализации данных

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	44			44									
лекции (всего)	6			6									
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	0												
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	36			36									
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2			2									
проектная деятельность (ПД)	0												

Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	100			100									
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	57			57									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	36			36									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7			7									
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144			144									

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	30				30								
лекции (всего)	4				4								
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	0												
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	24				24								
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2				2								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего	114				114								

в том числе: (указать конкретный вид СРО)													
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	71				71								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	36				36								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7				7								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144				144								

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Основные языки программирования контроллеров PLC	3	4		16	51	71	З(ПК-1-)
2	Python для анализа данных	3	2		20	49	71	У(ПК-1-) В(ПК-1-)
	ИТОГО:		6		36	100	142	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Основные языки программирования контроллеров PLC	4	2		10	65	77	З(ПК-1-)
2	Python для анализа данных	4	2		14	49	65	У(ПК-1-) В(ПК-1-)
	ИТОГО:		4		24	114	142	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Основные языки программирования контроллеров PLC	Основные понятия и определения дисциплины. Понятие о программируемом контроллере. Место ПЛК в АСУ ТП. Типовая архитектура ПЛК. Классификация ПЛК. Чтение состояния входов. Выполнение кода программы пользователя. Контроль времени цикла. Производительность ПЛК. Место ПЛК в АСУ ТП. Типовая архитектура ПЛК. Классификация ПЛК. Чтение состояния входов. Выполнение кода программы пользователя.	2		1

		Контроль времени цикла. Производительность ПЛК.			
2	1-Основные языки программирования контроллеров PLC	Стандарт языков программирования ПЛК: IEC 61131-3 (МЭК 61131-3). Язык релейной логики (LD). Язык релейной логики используется для описания логических выражений различного уровня сложности с помощью электро-механических элементов (реле и контактов). Язык последовательных функциональных схем (SFC). Реализует последовательность процедурных шагов и условных переходов. На каждом шаге выполняется конкретное действие, запрограммированное пользователем. Язык инструкций (IL). Текстовый язык низкого уровня. Принцип программирования, команды и структура записи команд такая же, как и у языков ассемблерного типа. Язык структурированного текста (ST). Язык структурированного текста - текстовый язык программирования высокого уровня для создания гибких процедур обработки данных. По структуре	2		1

		этот язык похож на Паскаль. Основу языка структурированного текста (ST) составляют выражения, каждое из которых должно заканчиваться точкой с запятой. Для присвоения значений переменным используется оператор «:=».			
3	2-Python для анализа данных	Синтаксис языка Python Основы синтаксиса языка Python. Структуры данных: списки, словари, кортежи и множества. Методы группировки данных, построение таблиц. Работа с файлами разных форматов.	2		2
	-	ИТОГО:	6		4

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Основные языки программирования контроллеров PLC	1	Язык ПЛ. Вызов на исполнение компонентов (функциональные блоки, функции) на языке ПЛ. Применение базовых конструкций языка ПЛ: формирование условных конструкций, циклов и элементной базы. Программная реализация на языке ПЛ при-	4		4

		меров прикладных задач.			
1-Основные языки программирования контроллеров PLC	2	Язык LD. Вызов на исполнение компонентов (функциональные блоки, функции) на языке LD. Построение конструкций на языке LD. Программная реализация на языке LD примеров прикладных задач.	4		2
1-Основные языки программирования контроллеров PLC	3	Язык ST Целью работы является формирование базовых навыков программирования на текстовом языке высокого уровня ST программной среды, разработанной в соответствии со стандартом МЭК 61131-3. Задачи работы: 1. вызов на исполнение компонентов (функциональные блоки, функции) на языке ST; 2. применение базовых конструкций языка ST: формирование условных конструкций, циклов и элементной базы; 3. программная реализация на языке ST примеров прикладных задач.	4		2
1-Основные языки программирования контроллеров PLC	4	Язык FBD Целью работы является формирование ба-	4		2

		зовых навыков программирования на текстовом языке высокого уровня ST и FBD программной среды, разработанной в соответствии со стандартом МЭК 61131-3. Задачи работы: 1. вызов на исполнение компонентов (функциональные блоки, функции) на языке ST и FBD; 2. применение базовых конструкций языка ST и FBD: формирование условных конструкций, циклов и элементной базы; 3. программная реализация на языке ST и FBD примеров прикладных задач.			
2-Python для анализа данных	5	Введение в синтаксис языка Синтаксис языка. Объявление переменных. Списки, срезы среза с шагом, индексация элементов списка. Добавление, удаление, изменение элементов списка. Конкатенация списков. Статистические показатели списков. Сортировка списков. Цикл "for"	4		4
2-Python для анализа данных	6	Структуры данных: сло-	4		2

		вари, кортежи, множества Обращение к ключам словаря, добавление и удаление элементов. Перебор ключей и значений словаря. Кортеж, доступ к элементам кортежа. Создание множества и операции над множеством.			
2-Python для анализа данных	7	Функции. Работа с файлами. Области видимости переменных. Локальные и глобальные переменные. Аргументы функции. Вызов необязательных аргументов. Функции с переменным числом аргументов, именованные переменные. Функции как объект. Лямбда функции. Основы объектно-ориентированного программирования. Работа с текстовыми файлами. Открытие файла в Python. Построчное чтение файла, метод split(). Загрузка файла в память, преобразование файла в словарь. Создание нового файла из списка.	4		2
2-Python для анализа данных	8	Общее зна-	4		4

		комство с библиотекой Pandas Основные объекты Pandas. Получение информации о dataframe. Организация извлечения данных. Методы группировки данных и сводные таблицы			
2-Python для анализа данных	9	Методы визуализации данных Графические возможности Pandas. Оформление графиков в Matplotlib. Seaborn для продвинутых визуализаций. Plotly для интерактивных отчетов. Подготовка данных к анализу и очистка данных.	4		2
-		ИТОГО:	36		24

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Основные языки программирования контроллеров PLC	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		3
1-Основные языки программирования контроллеров PLC	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16		16
1-Основные языки программирования контроллеров PLC	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	32		46
2-Python для анализа данных	подготовка к сда-	4		4

	че зачета, экзамена			
2-Python для анализа данных	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	20		20
2-Python для анализа данных	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	25		25
-	ИТОГО:	100		114

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Основные языки программирования контроллеров PLC

Рассмотрение раздел 3 стандарта МЭК (IEC 61131-3), который регламентирует использование пяти стандартных языков программирования ПЛК (промышленных контроллеров): язык функциональных блоков (FBD), язык релейной логики (LD), язык последовательных функциональных схем (SFC), язык инструкций (IL) и язык структурированного текста (ST).

Раздел 2. Python для анализа данных

Структуры данных, списки. Работа с файлами. Тестирование и отладка в соответствии с методологией языка Python

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net
Электронно-библиотечная система «Знаниум»	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-152	Вывеска логотип "Транснефть-Метрология" (объемная)(1);Кубы на подвесках с подсветкой 270*270*270мм(3);Проектор BenQ Projector MW612(1);Стенд 2000*1200 мм(1);Стереоусилитель Pioneer A-10(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
2	1-152	Вывеска логотип "Транснефть-Метрология" (объемная)(1);Кубы на подвесках с подсветкой 270*270*270мм(3);Проектор BenQ Projector MW612(1);Стенд 2000*1200 мм(1);Стереоусилитель Pioneer A-10(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
3	1-152	Вывеска логотип "Транснефть-Метрология" (объемная)(1);Кубы на подвесках с подсветкой 270*270*270мм(3);Проектор BenQ Projector MW612(1);Стенд 2000*1200 мм(1);Стереоусилитель Pioneer A-10(1);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
4	1-232	Компьютер P-4 SP-MX(3);Компьютер ATHLON-64(5);Типовой комп-т уч. оборудования "Электротехнические материалы"(2);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	1-359	Монитор 23" Dele P 2314T(1);Системный блок ПЭВМ Кламас INWIN 500W/H310M/i38100/DDR48Gb/120Gb SSD/1 Tb HDD/GT(1);Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
6	1-420в	Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1536dnf<CE538A>A4(1);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Сервисное устройство для очистки Katun 3 м(1);Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb Samsung/HDD 1Tb/600W(3);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7	3-201	Защитная RFID Система LSG405HF(1);Компьютер i3-2120(1);Компьютер i3-3220 K1 BenQ 21,5"(3);Компьютер i3-3240 21.5" Acer(2);Компьютер ПК 16	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компью-

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
2	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
3	Python v 3.7.1	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (51424)(51424)Языки программирования высокого уровняНаправление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производствНаправленность: магистерская программа«Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	3,2		3,4	Амос, Г. MATLAB. Теория и практика / Г. Амос ; перевод с английского Н. К. Смоленцев. — 5-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 416 с. — ISBN 978-5-97060-183-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82814 (дата обращения: 22.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3,2		3,4	Дьяконов, В. П. MATLAB 7.* / R2006 / R2007: Самоучитель : самоучитель / В. П. Дьяконов. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 768 с. — ISBN 978-5-94074-424-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1178 (дата обращения: 22.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3,2		3,4	Трошина, Г. В. Численные расчеты в среде MatLab : учебное пособие / Г. В. Трошина. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152243 (дата обращения: 22.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3,2		3,4	Митина, О. А. Языки программирования для статистической обработки данных (R) : учебное пособие / О. А. Митина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163912 (дата обращения: 10.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Кирюшин О.В., канд. техн. наук, доцент

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (51424)(51424)Языки программирования высокого уровня

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность магистерская программа«Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Форма обучения очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	3,2		3,4	Объектно-ориентированное программирование в научных исследованиях : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / УГНТУ, каф. АТПП ; сост. О. В. Кирюшин. - Уфа : УГНТУ, 2013. - 1,57 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Kiriushin22.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения практических занятий;	3,2		3,4	Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика" / Р. Н. Бахтизин [и др.] ; УГНТУ, ИАУ, каф. Математики. - Уфа : Изд-во УГНТУ. - Текст : электронный. - Раздел 14 : Математическая статистика : контрольно-измерительные материалы. - 2010. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU\Matematika/14KIM2010.PDF .	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	3,2		3,4	Автоматизированные системы управления предприятиями : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. АТПП ; сост. Л. Г. Дадаян. - Уфа : УГНТУ, 2016. - 940 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Dadaian3.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения практических занятий;	3,2		3,4	Разработка стохастических математических моделей химико-технологических процессов : учебно-методическое пособие по курсу "Моделирование в химической технологии и расчет реакторов" / УГНТУ, Стерлитамак. фил., каф. ОХТ ; сост.: Л. Н. Пучкова, Н. А. Быковский, Н. Н. Фанакова. - Уфа : УГНТУ, 2011. - 6,59 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Sterlitamak/Puchkova1.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

Кирюшин О.В., канд. техн. наук, доцент

Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

_____ 3.Х. Павлова
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(51424) Языки программирования высокого уровня**

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ Кирюшин О.В., канд. техн. наук, доцент

—
Рецензент

_____ Краснов А.Н., канд. техн. наук, доцент

—

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 20.01.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ); _____ М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ _____ М.М. Закирничная

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Основные языки программирования контроллеров PLC	З(ПК-1-)	Методы и принципы построения систем АСУ ТП объектов нефтегазодобычи	ПК-1.2 Разрабатывает структурные и информационные модели интегрированной АСУ ТП для конкретного объекта нефтегазовой отрасли, а также алгоритмы ее построения и базы данных с использованием языков программирования высокого уровня	Знает термины и определения, аксиомы теории моделирования, классификацию моделей.	Письменный и устный опрос Тест
2	Python для анализа данных	В(ПК-1-)		ПК-1.2 Разрабатывает структурные и информационные модели интегрированной АСУ ТП для конкретного объекта нефтегазовой отрасли, а также алгоритмы ее построения и базы данных с использованием языков программирования высокого уровня	Владеет современными методами визуализации данных при проектировании "цифровых двойников" объектов нефтегазодобычи.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ПК-1-)		ПК-1.2 Разрабатывает структурные и информационные модели интегрированной АСУ ТП для конкретного объекта нефтегазовой отрасли, а также алгоритмы ее по-	Умеет использовать специфические особенности языков программирования при проектировании систем предиктивной аналитики технического состоя-	Письменный и устный опрос Тест

				строения и базы данных с использованием языков программирования высокого уровня	ния объектов нефтегазодобычи.	
--	--	--	--	---	-------------------------------	--

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Работа выполнена самостоятельно по методическим указаниям, экспериментальные задания и расчеты выполнены в полном объеме и без ошибок, сделаны полные выводы по работе, отчет о лабораторной работе оформлен в соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ, непосредственно во время занятия, при защите даны развернутые и полные ответы на все вопросы. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена с помощью подробных указаний преподавателя, при проведении экспериментов или в расчетах допущены незначительные ошибки, выводы по работе неполные, отчет о лабораторной работе оформлен не в полном соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы неполные. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена с помощью подробных указаний преподавателя, при проведении экспериментов или в расчетах допущены незначительные ошибки, выводы по работе неполные, отчет о лабораторной работе оформлен не в полном соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы неполные. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если участие в выполнении лабораторной работе не принималось, в расчетах допущены грубые ошибки, выводы по работе отсутствуют, отчет о лабораторной работе оформлен неаккуратно и без учета требований, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы неправильные или отсутствуют.
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и воспол-	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних зада-	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Студент демонстрирует достаточное (целостное) знание дисциплины, т.е.: - отвечает самостоятельно на все вопросы билета, отвечает на дополнительные вопросы. студент освоил категориальный аппарат, способен применять теоретические

		нить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	ний, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	знания практически: приводить примеры, решать практические задачи. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Студент демонстрирует достаточное (целостное) знание дисциплины, т.е.: - отвечает самостоятельно на все вопросы билета, при необходимости - с помощью «наводящих» вопросов преподавателя; - в случае сомнения – отвечает самостоятельно на дополнительные вопросы по другим темам дисциплины, студент освоил категориальный аппарат, способен применять теоретические знания практически, решать практические задачи. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Студент отвечает менее чем на 50% вопросов билета (один из двух), с помощью «наводящих» вопросов преподавателя; отвечает на остальные вопросы билета, студент освоил категориальный аппарат, способен логически мыслить, приводить примеры оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Студент отвечает менее чем на 50% вопросов билета (один из двух), не ориентируется в другом вопросе билета после наводящих вопросов преподавателя либо не отвечает самостоятельно на дополнительные вопросы по другим темам дисциплины. Не обладает необходимым знанием предмета, а именно, студенту не понятен категориальный аппарат дисциплины, студент в целом не ориентируется в структуре и устройстве систем автоматизации, не способен логически мыслить, отвечая на основные и дополнительные вопросы.
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если если правильных ответов более 84% оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если если правильных ответов более 69% оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если если правильных ответов более 59% оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если если правильных ответов менее 59%

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Раздел 1

1. Отличие промышленного контроллера от программируемого логического контроллера.
2. Программируемые логические контроллеры: назначение, классификация, структура.
3. Модульный принцип построения контроллера.
4. Критерии выбора промышленного контроллера.
5. Типовые задачи управления и их реализация.
6. Отличия ПЛК от микроконтроллеров и компьютеров.
7. Отличия ПЛК от встраиваемых систем.
8. Применение ПЛК.
9. Мировой лидер ПЛК.
10. Перспективы развития ПЛК.
11. Современный рынок ПЛК: достоинства и недостатки ПЛК различных фирм.
12. Конструкция ПЛК.
13. Входы/выходы ПЛК.
14. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК.
15. Принцип и условия работы ПЛК.
16. Этапы рабочего цикла.
17. Отличие стандартного исполнения программы и программы, запущенной на ПЛК.
18. Время реакции.
19. Базовые инструментальные средства ПЛК, их особенности по сравнению с универсальными микропроцессорными средствами.
20. Распространенное программное обеспечение ПЛК.
21. Основные интеллектуальные модули ПЛК.
22. Встраиваемые системы и их особенности.
23. Построение распределенных систем управления на базе ПЛК.
24. Особенности программного обеспечения контроллеров.
25. Примеры реализации типовых узлов управления.
26. Языки программирования для ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3.
27. Элементы организации программ: функциональные блоки, функции и программы.
28. Специализированные языки программирования ПЛК высокого уровня.

Примеры ответов на вопросы:

3. МК представляют собой законченную МП-систему обработки информации, которая реализована в виде одной большой интегральной микросхемы. МК объединяет в пределах одного полупроводникового кристалла основные функциональные блоки МП управляющей системы: центральный процессор, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), периферийные устройства для ввода и вывода информации.

Широкое разнообразие моделей МК, возможность разработки и производства новых моделей в короткие сроки обеспечивает модульный принцип построения МК, который взят на вооружение всеми ведущими компаниями. При модульном принципе построения все МК одного семейства содержат в себе базовый функциональный блок, который одинаков для всех МК семейства, и изменяемый функциональный блок, который отличает МК разных моделей в пределах одного семейства. Базовый функциональный блок включает: центральный процессор, внутренние магистрали адреса, данных и управления, схему формирования многофазной импульсной последовательности для тактирования центрального процессора и межмодульных магистралей, устройство управления режимами работы МК, такими, как активный режим, в котором МК выполняет прикладную программу, режимы пониженного энергопотребления, в один из которых МК переходит, если по условиям работы выполнение программы может быть приостановлено, состояния начального запуска (сброса) и прерывания.

Базовый функциональный блок принято называть процессорным ядром МК. Процессорное ядро обозначают именем семейства МК, основой которого оно является. Например, ядро HC05 — процессорное ядро семейства Motorola MC68HC05, ядро MCS-51 — ядро семейства МК Intel 8xC51, ядро PIC16 — процессорное ядро Microchip PIC16.

Изменяемый функциональный блок включает модули различных типов памяти, модули периферийных устройств, модули генераторов синхронизации и некоторые дополнительные модули специальных режимов работы МК. Каждый модуль имеет выводы для подключения его к внутренним магистралям МК. Это позволяет на уровне топологического проектирования "подсоединять" те или иные модули к магистралям процессорного ядра, создавая таким образом разнообразные по структуре МК в пределах одного семейства. Совокупность модулей, которые разработаны для определенного процессорного ядра, принято называть библиотекой периферийных модулей. Термин "библиотека периферийных модулей" недостаточно точно отражает современные тенденции структурной организации МК. Если ранее под произвольно объединяемыми в состав МК модулями подразумевались только модули периферийных устройств, то теперь выбирать предстоит в каждой из пяти функциональных групп:

- * Модули памяти.
- * Модули встроенных генераторов синхронизации.
- * Модули периферийных устройств.
- * Модули контроля за напряжением питания и ходом выполнения программы.
- * Модули внутрисхемной отладки и программирования.

Термин "модуль памяти" в применении к МК стал использоваться на этапе перехода к новым технологиям создания резидентной памяти программ и данных. Энергонезависимая память типа FLASH и EEPROM имеет не только режимы хранения и чтения информации, которая была в нее записана до начала эксплуатации изделия на этапе программирования, но и режимы стирания и программирования под управлением прикладной программы. Вследствие этого энергонезависимая память типа FLASH и EEPROM требует управления режимами работы, для чего снабжена дополнительными блоками управления и регистрами специальных функций. Массив ячеек памяти, доступных для чтения, стирания и записи информации, дополнительные аналоговые и цифровые схемы управления, а также регистры специальных функций объединены в функциональный блок, который и носит название модуля памяти.

Существенное изменение претерпели также генераторы синхронизации МК. Во-первых, произошло функциональное разделение собственно генератора синхронизации, который выделился в

отдельный модуль, и схемы формирования многофазной последовательности импульсов для тактирования центрального процессора и межмодульных магистралей, которая является неотъемлемой частью процессорного ядра. Во-вторых, появилась возможность выбора внешнего времязадающего элемента: кварцевый или керамический резонатор, RC-цепь. Схемотехника выполнения усилителей с положительной обратной связью определяется типом времязадающего элемента, соответственно появились разные модификации модулей встроенного генератора синхронизации. В-третьих, повышение производительности процессорного ядра МК связано с повышением частоты тактирования центрального процессора и межмодульных магистралей. Однако применение высокочастотных кварцевых резонаторов в качестве времязадающего элемента повышает уровень электромагнитного излучения, т.е. возрастает интенсивность генерации помех. Кроме того, высокочастотные кварцевые резонаторы являются относительно дорогим элементом. Поэтому современные генераторы синхронизации имеют в своем составе умножитель частоты с программно настраиваемым коэффициентом. Умножитель частоты часто выполняется по схеме синтезатора с контуром фазовой автоподстройки частоты (PLL — Phase Loop Lock). Цепи синтезатора частоты и регистры специальных функций для управления режимами его работы объединены в модуль синхронизации.

Группа модулей периферийных устройств включает большинство из известных типов адаптеров сопряжения с объектом:

- * Параллельные порты ввода/вывода с возможностью индивидуальной настройки направления передачи каждой линии.
- * Многорежимные таймеры/счетчики, таймеры периодических прерываний, процессоры событий.
- * Контроллеры последовательного интерфейса связи нескольких типов (SCI, SPI, CAN).
- * Многоканальный АЦП.
- * Контроллеры ЖК-индикаторов и светодиодной матрицы. Относительно новыми для 8-разрядных МК являются две последние группы модулей. Первые осуществляют диагностику некоторых подсистем МК и позволяют восстановить работоспособность устройства на основе МК при нарушениях программного характера, сбоях в системе синхронизации, снижении напряжения питания. Вторые являются аппаратной основой режимов внутрисхемной отладки и программирования в системе, которые позволяют отлаживать прикладную программу и заносить коды программы в энергонезависимую память МК прямо на плате конечного изделия, без использования дополнительных аппаратных средств отладки и программирования.

8. Программируемые контроллеры находят применение в различных отраслях промышленности. Их используют также в области просвещения и в системе постоянной профессиональной подготовки.

Черная и цветная металлургия. Особое значение в этих отраслях имеют требования безопасности. Программируемые контроллеры применяются для управления транспортными операциями на коксовых батареях, загрузке доменных печей, для автоматизации литейных цехов. Их используют также для решения задач, связанных с анализом газов и с контролем качества.

Металлообработка и автомобильная промышленность. Это как раз те отрасли, где ПЛК нашли широкое применение. Их можно встретить на автоматических линиях и сборочных конвейерах, на стендах для испытания двигателей, а также на прессах, токарных автоматах, шлифовальных и агрегатных станках, сварочных установках, автоматических станках для разрезки.

Химическая промышленность. В настоящее время ПЛК используются для управления технологи-

ческими установками, устройствами дозирования и смешивания продуктов, очистки отходов химического производства, а также на установках по переработке пластмасс и некоторых агрегатах в производстве резины.

Нефтедобыча. Кроме областей применения, аналогичных предыдущей отрасли, ПЛК используется на перекачивающих и распределительных станциях, для управления работой и наблюдения за магистральными трубопроводами.

Транспортные и погрузочно-разгрузочные операции. Программируемые контроллеры используются при сортировке посылок, почтовых отправлений, механизированном управлении складскими операциями, упаковке, конвейерной пересылке, комплектовании изделий на поддонах, в лифтовом хозяйстве, грузоподъемных механизмах и др.

Другие области применения. Все случаи использования ПЛК перечислить невозможно. В текстильной промышленности они могут применяться для управления операциями автоматического раскроя тканей и контроля нитей, на транспортных конвейерах. В стекольной промышленности, в производстве хрусталя ПЛК управляют операциями отрезки и упаковки. Устройства логического управления используются при решении задач, связанных с охраной (зданий, заводов) и обеспечении безопасности (ядерная энергетика). Функциональные возможности и легкость внедрения позволяют использовать ПЛК как учебное пособие. Возможно использование ПЛК в системе образования.

15. ПЛК — это конструктивно законченное изделие физическое исполнение которого определяется требуемой степенью защиты, начиная от контроллеров в легких пластиковых корпусах, предназначенных для монтажа в шкафу (степень защиты IP20), и до герметичных устройств в литых металлических корпусах, предназначенных для работы в особо жестких условиях.

Правильно подобранный по условиям эксплуатации контроллер нельзя повредить извне без применения экстремальных методов. Штатными для ПЛК являются такие аппаратные решения, как полная гальваническая развязка входов - выходов, защита по току и напряжению, зеркальные выходные каналы, сторожевой таймер задач и микропроцессорного ядра.

Раздел 2

- 1) В чем разница между модулем и пакетом в Python?
- 2) Какие встроенные типы доступны в Python?
- 3) Что такое лямбда-функция в Python?
- 4) Что означает пространство имен?
- 5) Объясните разницу между списком и кортежем?
- 6) Чем отличается pickling от unpickling?
- 7) Что такое декораторы в Python?
- 8) Разница между генераторами и итераторами?
- 9) Как преобразовать число в строку?
- 10) Как используется оператор // в Python?
- 11) Есть ли в Python инструкция Switch или Case, как в C?
- 12) Что такое функция range() и каковы ее параметры?
- 13) Как используется %s?
- 14) Обязательно ли функция Python должна возвращать значение?
- 15) Есть ли в Python функция main()?
- 16) Что такое GIL?
- 17) Какой метод использовался до оператора «in» для проверки наличия ключа в словаре?
- 18) Как изменить тип данных списка?
- 19) Каковы ключевые особенности Python?

- 20) Объясните управление памятью в Python.
- 21) Что такое PYTHONPATH?
- 22) Чувствителен ли Python к регистру?
- 24) Что такое модули Python?
- 23) Объясните использование функций help() и dir().
- 25) Объясните, что означает «self» в Python.

Примеры ответов на вопросы:

7. Декораторы — это обёртки вокруг Python-функций (или классов), которые изменяют работу того, к чему они применяются. Декоратор максимально абстрагирует собственные механизмы. А синтаксические конструкции, используемые при применении декораторов, устроены так, чтобы они как можно меньше влияли бы на код декорируемых сущностей.

21. Переменная среды PYTHONPATH используется в Python для указания списка каталогов, из которых можно импортировать модули. При запуске можно проверить переменную sys.path, чтобы узнать, по каким каталогам будет выполняться поиск при импорте чего-либо. Чтобы задать эту переменную из командной строки, используйте: set PYTHONPATH=list; of; paths.

25. "self" - это объект экземпляра, автоматически передаваемый методу экземпляра класса при вызове, чтобы идентифицировать экземпляр, который его вызвал. "self" используется для доступа к другим атрибутам или методам объекта изнутри метода.

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Вопросы

1. Представьте, что список numbers содержит несколько чисел. Каким образом можно получить новый список odd_numbers, содержащий только нечётные элементы из numbers?

- 1) odd_numbers = [x for x in numbers if x%2 == 1]
- 2) odd_numbers = [x if x%2 == 1 for x in numbers]
- 3) odd_numbers = [x in numbers if x%2 == 1]
- 4) odd_numbers = [x for y in numbers if y%2 == 1]

2. Представьте, что list_1 = [1, 2, 3], list_2 = [10, 20, 30, 40]. Каким будет результат операции list1 + list2?

- 1) [1, 2, 3, 10, 20, 30, 40]
- 2) [11, 22, 33, 40]
- 3) [11, 22, 33]
- 4) Получим ошибку: складывать два списка разной длины нельзя

3. Какое сочетание клавиш позволяет выполнить код в ячейке? Выберите верные варианты ответа.

- 1) Alt+R
- 2) Ctrl+Enter
- 3) Ctrl+Shift
- 4) Alt+Shift

4. Какие типы ячеек можно создавать в Jupyter Notebook?

- 1) Текст в разметке Markdown
- 2) Аудиозапись

3) Решение задачи

4) Картинка

5. К какому типу будет принадлежать результат выполнения операции $5 + 7.0$?

1) float

2) int

3) str

4) ни к какому, будет ошибка

6. К какому типу будет принадлежать результат применения такой функции: `str(int(float(2.4)))`?

1) str

2) float

3) int

4) ни к какому, будет ошибка

7. К какому типу будет принадлежать результат выполнения операции $4 ** (1/2)$?

1) float

2) int

3) str

4) ни к какому, будет ошибка

КЛЮЧИ К ТЕСТУ

На все вопросы верный вариант ответа "1"

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы №1 "Основы синтаксиса" / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. О. В. Кирюшин. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 2,34 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Kiriushin13980.pdf. - Текст : электронный.

Синтаксис языка. Объявление переменных. Списки, срезы с шагом, индексация элементов списка. Добавление, удаление, изменение элементов списка. Конкатенация списков. Статистические показатели списков. Сортировка списков. Цикл "for".

Анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы №2 "Графический интерфейс" / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. О. В. Кирюшин. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 944 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Kiriushin13981.pdf. - Текст : электронный.

Области видимости переменных. Локальные и глобальные переменные. Аргументы функции. Вызов необязательных аргументов. Функции с переменным числом аргументов, именованные переменные. Функции как объект. Лямбда функции. Основы объектно-ориентированного программирования.

Анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы №3 "Работа с файлами" / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. О. В. Кирюшин. - Уфа : УГНТУ, 2021. -

644 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Kiriushin13982.pdf. - Текст : электронный.

Работа с текстовыми файлами. Открытие файла в Python. Построчное чтение файла, метод `split()`. Загрузка файла в память, преобразование файла в словарь. Создание нового файла из списка.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (51424)Языки программирования высокого уровня

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1- МАГ01,02-23 Способность разрабатывать структурные и информационные модели интегрированной АСУ ТП с учетом требований к непротиворечивости информации, производительности и надежности базы данных:

- ПК-1.2 Разрабатывает структурные и информационные модели интегрированной АСУ ТП для конкретного объекта нефтегазовой отрасли, а также алгоритмы ее построения и базы данных с использованием языков программирования высокого уровня

Результат обучения

Знать:

ПК-1--3 Методы и принципы построения систем АСУ ТП объектов нефтегазодобычи

Уметь:

ПК-1--3 Использовать средства языка Python для анализа технологических данных, получаемых в системе АСУ ТП

Владеть:

ПК-1--3 Алгоритмическими приемами решения задач анализа данных в системах АСУ ТП, библиотеками NumPy и методами визуализации данных

Краткая характеристика дисциплины

Основные языки программирования контроллеров PLC; Python для анализа данных;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

Кирюшин О.В., канд. техн. наук, доцент

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ _____ М.М. Закирничная