

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой АИТУ
/П.В. Бабаян/

18 05 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
/А.В. Корячко/

26 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ И АНАЛИЗУ ДАННЫХ**

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки
Программирование и анализ данных

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2023

Общая трудоемкость

6 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	159	159	159	159
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Левитин Аркадий Викторович



Рабочая программа дисциплины

Практикум по программированию и анализу данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

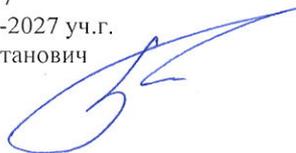
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от 18.05.2023 г. № 7

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Бабаян Павел Вартанович



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **Автоматики и информационных технологий в управлении**

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **Автоматики и информационных технологий в управлении**

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **Автоматики и информационных технологий в управлении**

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Практикум по программированию и анализу данных» является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, практическое освоение важнейших аспектов программирования и анализа данных с использованием языка Python.
1.2	
1.3	Задачи дисциплины:
1.4	– изучить основы ООП с использованием Python;
1.5	– изучить основы разработки оконных приложений с использованием библиотеки Tkinter;
1.6	– изучить технологию использования регулярных выражений в Python.
1.7	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Программирование и основы алгоритмизации
2.1.2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.3	Учебная практика
2.1.4	Информатика
2.1.5	Ознакомительная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ОПК-5.1. Разрабатывает алгоритмы решения задач своей профессиональной деятельности	
Знать	основы алгоритмизации для решения задач своей профессиональной деятельности
Уметь	разрабатывать алгоритмы решения задач своей профессиональной деятельности
Владеть	информационными технологиями разработки алгоритмов решения задач своей профессиональной деятельности
ОПК-5.2. Разрабатывает программное обеспечение для решения задач своей профессиональной деятельности	
Знать	современное программное обеспечение для решения задач своей профессиональной деятельности
Уметь	разрабатывать программное обеспечение для решения задач своей профессиональной деятельности
Владеть	современными системами программирования для разработки программного обеспечения при решении задач своей профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основы алгоритмизации для решения задач своей профессиональной деятельности. Современное программное обеспечение для решения задач своей профессиональной деятельности.
3.2	Уметь:
3.2.1	Разрабатывать алгоритмы решения задач своей профессиональной деятельности. Разрабатывать программное обеспечение для решения задач своей профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:
3.3.1	Информационными технологиями разработки алгоритмов решения задач своей профессиональной деятельности. Современными системами программирования для разработки программного обеспечения при решении задач своей профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. 1-я тема Основы ООП в Python Основы ООП в Python					
1.1	Основы объектно- ориентированного программирования. Определение класса и создание объекта. Конструктор и деструктор. /Тема/	5	0	<все>		Зачет с оценкой
1.2	/Лек/	5	2	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
1.3	/Лаб/	5	4	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
1.4	/Ср/	5	25	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
1.5	Наследование. Специальные методы. Статические методы. Абстрактные методы. /Тема/	5	0	ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В		Зачет с оценкой
1.6	/Лек/	5	2	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
1.7	/Лаб/	5	4	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
1.8	/Ср/	5	20	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
1.9	Перегрузка операторов. Свойства класса. Декораторы класса. /Тема/	5	0	<все>		Зачет с оценкой

1.10	/Лек/	5	2	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
1.11	/Лаб/	5	4	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
1.12	/Ср/	5	20	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
Раздел 2. Библиотека Tkinter. Основы разработки оконных приложений.						
2.1	Введение в Tkinter. Связывание компонентов с данными. Метопеременные. Обработка событий /Тема/	5	0	<все>		Зачет с оценкой
2.2	/Лек/	5	2	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
2.3	/Лаб/	5	4	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
2.4	/Ср/	5	20	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
2.5	Указание опций у компонентов. Размещение компонентов в контейнерах. Диспетчеры компоновки. Работа с окнами. /Тема/	5	0	<все>		Зачет с оценкой
2.6	/Лек/	5	2	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой

2.7	/Лаб/	5	4	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
2.8	/Ср/	5	17	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
2.9	Управление жизненным циклом приложения. Взаимодействие с операционной системой. Обработка ошибок. /Тема/	5	0	<все>		Зачет с оценкой
2.10	/Лек/	5	2	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
2.11	/Лаб/	5	4	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
2.12	/Ср/	5	16	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
Раздел 3. Регулярные выражения. Работа с датой и временем.						
3.1	Синтаксис регулярных выражений. Поиск первого совпадения с шаблоном. Поиск всех совпадений с шаблоном. /Тема/	5	0	<все>		Зачет с оценкой
3.2	/Лек/	5	2	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
3.3	/Лаб/	5	4	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой

3.4	/Ср/	5	14	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
3.5	Замена в строке. Прочие функции и методы. Практические примеры. /Тема/	5	0	<все>		Зачет с оценкой
3.6	/Лек/	5	1	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
3.7	/Лаб/	5	2	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
3.8	/Ср/	5	14	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
3.9	Форматирование даты и времени. Модуль datetime манипуляции датой и временем. /Тема/	5	0	<все>		Зачет с оценкой
3.10	/Лек/	5	1	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
3.11	/Ср/	5	13	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
3.12	/Лаб/	5	2	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
Раздел 4. Промежуточная аттестация						
4.1	/Тема/	5	0	<все>		

4.2	/ИКР/	5	0,25	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой
4.3	/ЗаО/	5	8,75	ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет с оценкой

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Сузи Р. А.	Язык программирования Python	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 350 с.	5-9556-0058-2, http://www.iprbookshop.ru/52211.html
Л1.2	Букунов, С. В., Букунова, О. В.	Объектно ориентированное программирование на языке Python : учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020, 119 с.	978-5-9227-1128-9, https://www.iprbookshop.ru/117194.html
Л1.3	Воробьев Г. А.	Основы программирования на Python : учебно-методическое пособие	Липецк: Липецкий ГПУ, 2022, 89 с.	978-5-907461-84-0, https://e.lanbook.com/book/317075
Л1.4	Титов, А. Н., Тазиева, Р. Ф.	Python. Обработка данных : учебно-методическое пособие	Казань: Издательство КНИТУ, 2022, 104 с.	978-5-7882-3171-6, https://www.iprbookshop.ru/129220.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Рик Гаско	Простой Python просто с нуля	Москва: СОЛОН-Пресс, 2019, 256 с.	978-5-91359-334-4, http://www.iprbookshop.ru/94940.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Северенс Ч.	Введение в программирование на Python	Москва: ИНТУИТ, 2016, 231 с.	, https://e.lanbook.com/book/100703
Л2.3	Ружников В. А., Вержаковская М. А.	Программирование на языке высокого уровня Python : учебно -методическое пособие для лабораторных работ	Самара: ПГУТИ, 2019, 57 с.	, https://e.lanbook.com/book/223337

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Стротов В.В., Корепанов С.Е.	Основы программирования на языке PYTHON 3 : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2019, 72с.	, 1
Л3.2	Стротов В.В., Корепанов С.Е.	Основы программирования на языке Python 3: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2580
Л3.3	Левитин А.В.	Основы программирования и обработка данных на языке Python. Часть 1: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3367

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю.- https://edu.rsreu.ru
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа : доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - http://elib.rsreu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://www.iprbookshop.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://e.lanbook.com

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Python	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Anaconda3	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	440 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (28 посадочных места), 14 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.
---	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

--

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.31 «ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ И АНАЛИЗУ ДАННЫХ»

Направление подготовки

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) подготовки

«Программирование и анализ данных»

Уровень подготовки

академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2023 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением зачета с оценкой.

Форма проведения – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	<i>Раздел 1</i> Основы ООП в Python	ОПК-5.1; ОПК-5.2	Зачет с оценкой
2	<i>Раздел 2</i> Библиотека Tkinter. Основы разработки оконных приложений.	ОПК-5.1; ОПК-5.2	Зачет с оценкой
3	<i>Раздел 3</i> Регулярные выражения. Работа с датой и временем.	ОПК-5.1; ОПК-5.2	Зачет с оценкой

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине

1. Основные отличительные особенности языка Python.
2. Меню и панель инструментов среды Jupyter Notebook.
3. Магические команды Jupyter Notebook.
4. Типы и модель данных языка Python.
5. Функции ввода и вывода языка Python.
6. Арифметические операции языка Python.
7. Математические функции языка Python.
8. Оператор if языка Python.
9. Циклы в языке Python.
10. Коллекции в языке Python.
11. Списки в языке Python.
12. Кортежи в языке Python.
13. Множества в языке Python.
14. Словари в языке Python.
15. Срезы списков в языке Python.
16. Работа со строками в языке Python.
17. Пользовательские функции в языке Python.
18. Создание массивов array с использованием NumPy.
19. Создание специальных массивов с использованием NumPy.
20. Обращение к элементам и фрагментам массива array.
21. Представления и изменение размерностей массива array.
22. Конкатенация и разделение массивов array.
23. Срезы массивов array.
24. Основные операции над массивами array.

25. Транслирование массивов array.
26. Создание двумерных графиков с использованием функции plot.
27. Построение нескольких графиков в одних координатных осях и их форматирование.
28. Метки координатных осей и легенды.
29. Построение нескольких графиков в разных осях.
30. Создание ступенчатых, стековых, stem и точечных графиков.
31. Создание гистограмм, столбчатых и круговых диаграмм.
32. Показ изображений в Matplotlib.
33. Создание трехмерных графиков и их форматирование.
31. Представления в SQLite.
32. Индексирование таблиц в SQLite.
33. Транзакции в SQLite.
34. Триггеры в SQLite..

Типовые задания для самостоятельной работы

1. Быстродействие программ на языке Python.
2. Отладка программ в среде Jupyter Notebook.
3. Команда %timeit в среде Jupyter Notebook.
4. Форматированный вывод в языке Python.
5. Работа с файлами в Python.
6. Модули и пакеты в Python.
7. Работа с исключениями в Python.
8. Модуль linalg библиотеки NumPy.
9. Множества (unique) и операции над ними в NumPy.
10. Файловый ввод-вывод массивов array.
11. Генерация псевдослучайных чисел в NumPy.
12. Сортировка массивов array.
13. Логарифмический масштаб у координатных осей в Matplotlib.
14. Текстовые элементы графиков Matplotlib.
15. Функции contour, contourf и tricontour, tricontourf в Matplotlib.
16. Работа с Anaconda Navigator.
17. IDE для языка Python.

Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, час
1	1	Основы ООП в Python	12
2	1	Библиотека Tkinter. Основы разработки оконных приложений.	12
3	2	Регулярные выражения. Работа с датой и временем.	8

СПИСОК
заданий на проверку знания
основ программирования на языке Python

Задание 1. Составить линейный алгоритм и программу для предложенного варианта, в которой вводятся исходные данные, вычисляются заданные арифметические выражения и выводятся на экран дисплея результаты вычислений (исходные данные выбираются произвольно, исходя из области допустимых значений функции).

Вариант 1

$$y = \sqrt{a_0 + a_1 x^2} + 2x^5 + \frac{0,13725 \cdot 10^{-3} + a_0^2}{2 + \sin^2 3x};$$
$$z = a_0 \sqrt[3]{x} + \ln|1 + a_0 + a_1 x^3|.$$

Вариант 2

$$y_1 = \ln|x^3| + \operatorname{tg} \alpha - e^{\alpha x^2 + x};$$
$$y_2 = \lg|a^7| + \operatorname{arctg} x^2 + \frac{\pi + 4,56 \cdot 10^{-4}}{\sqrt[4]{|a + x|}}.$$

Вариант 3

$$\alpha = 5a^{2x}(a + x) - \sqrt{|\cos x^2|}; y = 18ax + \sqrt[3]{y^2} + \sin \frac{\alpha}{2}.$$

Вариант 4

$$\omega = 5b^3 + \sin(ax^2 + b); z = \frac{x - a}{(1 + 2x)^{a^3}} - e^{\sqrt{1 + \omega^2}}.$$

Вариант 5

$$y = \sqrt[3]{a^2 + b^2}; z = \left| \sin^2 \frac{a}{2} \right| \cdot \cos \frac{b}{3}; x = \frac{(y^2 + z^3)}{e^{ay + b^2 z}}.$$

Вариант 6

$$x = \sqrt[5]{\frac{(a+b)}{(1+a)}}; z = e^{\sqrt{x-1}}; y = \frac{2\sin x + \cos \frac{x}{2}}{3 + \cos^2 x}.$$

Вариант 7

$$y = \frac{x + x^3 + \sqrt{x}}{e^{ax+3}}; z = \left| \sin \frac{y}{2} \right| \cdot \cos \frac{a}{2} + \sqrt{a^2 + x^3}.$$

Вариант 8

$$\alpha = \frac{\pi + (a + x^2)^3}{\ln|a + x| + 3,45 \cdot 10^{-3}}; \beta = \frac{1}{1 + \frac{1+x}{1 + \frac{1+x}{1+x^2}}}.$$

Вариант 9

$$a = \sin x; b = \cos^2 x; c = 1 + \operatorname{tg} x;$$

$$y = 4a^2 + x(b^3 + x(c^2 + x(ab + (a+b)^x))).$$

Вариант 10

$$\alpha = 1 + e^{-\sqrt{|2x|}}; \beta = \frac{e^x + e^{-x}}{1 + e^{-2x}}; y = \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{3} + \frac{\cos \beta + \sin^2 3\alpha}{1 + \sqrt[3]{1+x}}.$$

Вариант 11

$$y = \frac{a \cdot \sqrt{\sin x + 3} \cdot e^{-ax}}{\sqrt[3]{\ln(2b + c^2) + b^{ax}}}; z = \left(\frac{a^2}{a+b} + \frac{c}{ax^2 + bx} \right)^5 + \sin \frac{y}{3}.$$

Вариант 12

$$\alpha = e^{2x} - e^{-2x}; y = \left(\sqrt{\frac{ax^2 + b}{a^2x + b^3}} + \operatorname{tg} x \right)^{2/3}.$$

Вариант 13

$$y = \frac{(\operatorname{arctg} x^3 + \cos \sqrt{x})^{2x}}{e^x + \ln|2,4x^2|}; z = ay^5 + b \cdot \cos|y| + \operatorname{arctg} y^x.$$

Вариант 14

$$y = \frac{3x^5 + 25e^{x^2}}{|x^{10}| + \sqrt{ax^3 + 2}} + \ln(x+1); z = \pi x^2 - a^2 x + a \cdot \sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{8}\right).$$

Вариант 15

$$z = \frac{x^2 + \frac{x}{2}}{e^x + \sin^3 x} + 16 \cdot e^{x^2} \cdot \ln x^2;$$

$$y = a + \frac{x}{7,5 - 3,2x^2} + \frac{x^3 \cdot (a-1)}{\ln|x^3 - 6|}.$$

Вариант 16

$$z = \frac{b + b^3}{e^x + \sin^2 2x} + \frac{3,45 \cdot 10^{-6} + x^2}{\sqrt{bx^2 + x + 1}}; y = \frac{\pi}{8} \cdot x^2 + \frac{\pi}{4} \cdot x + \frac{\pi}{2}.$$

Вариант 17

$$z = -a^2 x^5 + b \cdot \sin x + \frac{x^2}{x + e^x} - \ln|x^2 + 2x + 3|;$$

$$y = a^3 \cdot \left(\frac{x}{a+x}\right)^{2/3} - 2 \cdot \sin x^2.$$

Вариант 18

$$t = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{m}{c^2}}; z = e^{mc^2} + t^3 \cdot \sin \frac{t}{8} - \operatorname{tg}^2 \frac{t \cdot \pi}{12}.$$

Вариант 19

$$x = \operatorname{arctg} a + \frac{\sin^2 a}{2} - e^{\sqrt{|2a|}}; y = ax^3 + \frac{a}{2} \cdot x^2 + \sqrt{a} \cdot x + e^{-a}.$$

Вариант 20

$$s = \frac{\omega^2 \cdot t}{2} \cdot \sin \frac{\omega}{3} + \omega t \cdot \cos \frac{\omega}{2}; \vartheta = \frac{\omega}{3} \cdot \cos \omega + \frac{\pi + 2}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{\omega}{4}.$$

Задание 2.

Вариант 1. Составить алгоритм и программу вычисления функции $f(x)$ при произвольном x :

$$f(x) = \begin{cases} 2x + 4, & \text{если } -2 \leq x \leq -1; \\ 2x^2, & \text{если } -1 < x \leq 1; \\ -2x + 2, & \text{если } 1 < x \leq 2. \end{cases}$$

При $x < -2$ и $x > 2$ функция $f(x)$ не определена.

Вариант 2. Составить алгоритм и программу вычисления функции $y = f(x)$, график которой изображен на рисунке.

Вариант 3. Составить алгоритм и программу вычисления функции $f(x)$ при произвольном x :

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x \leq -1; \\ 2x^2 - 1, & \text{если } -1 < x \leq 1; \\ x^2, & \text{если } 1 < x \leq 2. \end{cases}$$

При $x > 2$ функция $f(x)$ не определена.

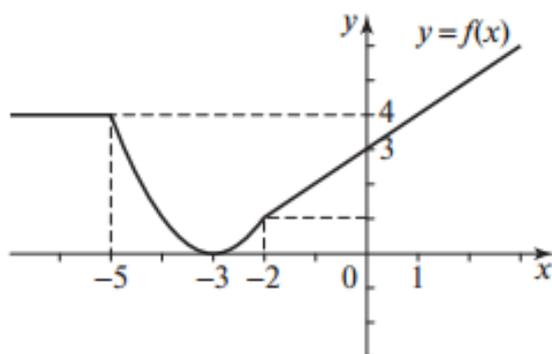


Рис. к варианту 2

Вариант 4. Составить алгоритм и программу, которая определяет, принадлежит ли точка с некоторыми координатами (x, y) заштрихованной области, изображенной на рисунке.

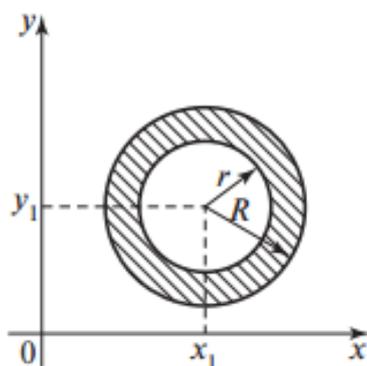


Рис. к варианту 4

Вариант 5. Составить функцию пользователя, определяющую максимальное значение из двух аргументов. Используя функцию, определить максимальное значение из заданных x_1, x_2, x_3, x_4 .

Вариант 6. Заданы длины трех отрезков x_1, x_2 и x_3 . Разработать алгоритм и программу, которая по результатам анализа вводимых длин отрезков выводит на экран дисплея одно из следующих сообщений:

- «треугольник построить нельзя»;
- «разносторонний треугольник»;
- «равнобедренный треугольник»;
- «равносторонний треугольник».

Вариант 7. Заданы следующие параметры геометрических фигур:
 x, y, z — стороны треугольника;
 a — сторона квадрата;
 r — радиус круга.

Вывести на экран дисплея наименование и числовое значение площади фигуры с максимальной площадью.

Вариант 8. Для отрезков a, b и c определить, можно ли из них построить треугольник и является ли этот треугольник прямоугольным (a, b, c — целые числа).

Вариант 9. Составить алгоритм и программу, которая определяет, принадлежит ли точка с координатами (x, y) заштрихованной области, изображенной на рисунке.

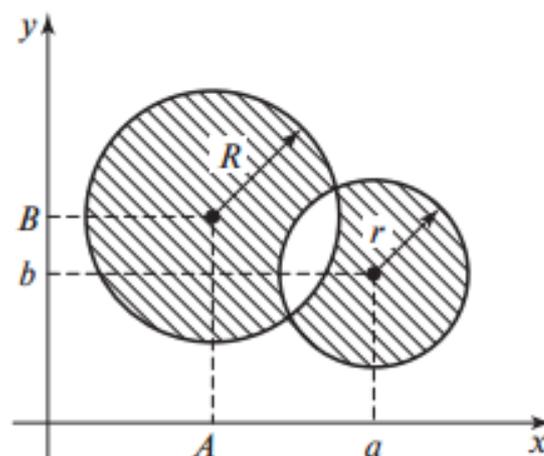


Рис. к варианту 9

Вариант 10. Составить алгоритм и программу вычисления функции $f(x)$ при произвольном x :

$$f(x) = \begin{cases} 2\sin \frac{3x}{4}, & \text{если } x \leq \frac{\pi}{2}; \\ \frac{x}{2} \operatorname{tg} \frac{x+1}{3}, & \text{если } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

В тех случаях, когда тангенс не имеет значений, вывести сообщение «функция не существует».

Вариант 11. Дана функция $f(x) = \sqrt{x}$. Проверить, что для любых произвольно выбранных аргументов $x_1 > 0$ и $x_2 > 0$ имеет место неравенство $f\left(\frac{x_1 + x_2}{2}\right) \geq \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2}$.

Вариант 12. Дана функция $y = \frac{x}{4x^2 + 9x}$. Найти значение функции y при произвольно заданных значениях аргумента x_1, x_2 и x_3 . На экран дисплея вывести минимальное значение функции.

Вариант 13. Составить алгоритм и программу вычисления функции $f(x)$ при произвольном x :

$$f(x) = \begin{cases} \frac{8}{x}, & \text{если } x \leq -2; \\ x^3 + 4, & \text{если } -2 < x \leq 0; \\ \frac{4}{x^2 + 1}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

Вариант 14. Функция $y = 2 + \sqrt{3 - 5x}$ убывает на $(-\infty; 0,6)$. Выбрать произвольно три значения аргумента $x_1 > x_2 > x_3$ и убедиться, что $f(x_1) > f(x_2) > f(x_3)$.

Вариант 15. Определить знак выражений:

$$\sin \frac{5\pi}{6} \cos \frac{5\pi}{7} \operatorname{tg} \frac{5\pi}{8} \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{9};$$
$$\sin \frac{4\pi}{7} \cos\left(-\frac{4\pi}{9}\right) \operatorname{tg} \frac{4\pi}{9} \operatorname{ctg}\left(-\frac{4\pi}{11}\right).$$

Вариант 16. Составить алгоритм и программу, которая определяет, принадлежит ли точка с некоторыми координатами (x, y) заштрихованной области, изображенной на рисунке.

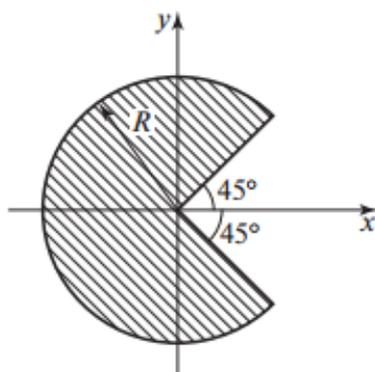


Рис. к варианту 16

Вариант 17. Определить минимальное значение среди заданных x_1, x_2, x_3 и x_4 .

Вариант 18. Составить алгоритм и программу вычисления функции $f(x)$ при произвольном x :

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2} \sqrt[3]{|1+x|}, & \text{если } 1 \leq x \leq 3; \\ \frac{\sin 2x}{2 + \cos 3x}, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

При $x < 1$ функция $f(x)$ не определена.

Вариант 19. Составить алгоритм и программу вычисления значения функции (см. рисунок) при произвольном значении аргумента x .

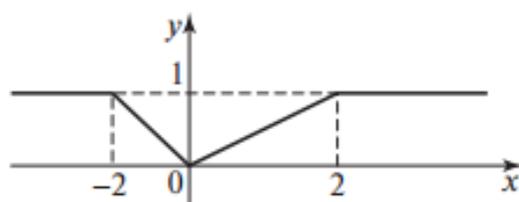


Рис. к варианту 19

Вариант 20. Заданы стороны двух треугольников: (a_1, b_1, c_1) и (a_2, b_2, c_2) . Определить треугольник с максимальной площадью.

СПИСОК
заданий на проверку знания
основ работы с библиотекой NumPy

Задание 1.

Вариант 1. Сформировать матрицу A по правилу

$$a_{ij} = \frac{2b_{ij} + b_{\min}}{b_{\max}},$$

где b_{\min} , b_{\max} — минимальный и максимальный элементы произвольно заданной матрицы B размером 3×4 .

Вариант 2. В произвольно заданных матрицах X и Y размером 5×4 определить максимальные элементы и поменять их значения местами. В матрице X все отрицательные элементы заменить максимальным значением.

Вариант 3. Сформировать одномерный массив, состоящий из максимальных значений положительных элементов соответствующих строк произвольно заданной матрицы B размером 5×6 .

Вариант 4. Определить максимальный элемент среди элементов квадратной матрицы размером 5×5 , лежащих выше главной диагонали, и минимальный элемент среди элементов, лежащих ниже главной диагонали. Поменять найденные значения местами.

Вариант 5. Определить максимальный элемент в произвольно заданной матрице Z размером $m \times n$ и обнулить все элементы строки и столбца, на пересечении которых расположено найденное значение.

Вариант 6. Сформировать одномерный массив, каждый элемент которого равен максимальному элементу соответствующего столбца произвольно заданной матрицы размером $m \times n$. В сформированном массиве найти минимальный элемент.

Вариант 7. Сформировать произвольный двумерный массив целочисленных значений размером 6×6 . Определить число повторений каждого из значений первой строки.

Вариант 8. В произвольно заданном двумерном массиве размером 4×5 определить три элемента с наибольшими значениями.

Вариант 9. В произвольно заданном двумерном массиве поменять местами строки, содержащие минимальный и максимальный элементы. Если минимальный и максимальный элементы принадлежат одной строке, то поменять местами соответствующие столбцы.

Вариант 10. В произвольно заданной матрице размером 4×6 определить строку с максимальной суммой элементов и столбец с минимальной суммой.

Вариант 11. Из произвольно заданной матрицы размером 5×5 сформировать построчный одномерный массив из положительных элементов исходной матрицы.

Вариант 12. В двух произвольно заданных двумерных массивах поменять местами строки, содержащие максимальные элементы. Вывести на экран исходные и измененные матрицы.

Вариант 13. Сформировать два произвольных двумерных массива размером 5×4 . Поменять местами столбцы исходных матриц, содержащие минимальные элементы.

Вариант 14. Определить минимальный элемент в произвольно заданной матрице размером 4×6 и заменить на это минимальное значение элементы строки и столбца, которым принадлежат найденное значение.

Вариант 15. Найти минимальное значение главной диагонали и максимальное значение вспомогательной диагонали в квадратной матрице размером 5×5 . Найденные значения поменять местами. Если эти значения принадлежат одному элементу, то это значение присвоить всем элементам главной и вспомогательной диагоналей.

Вариант 16. Определить и поменять местами максимальное и минимальное значения среди элементов, расположенных выше главной и ниже вспомогательной диагоналей в произвольно заданной квадратной матрице размером 6×6 .

Вариант 17. В произвольно заданной матрице A размером 5×4 определить минимальный элемент и обнулить значение элементов, расположенных ниже и правее найденного элемента.

Вариант 18. В трех произвольно заданных положительных матрицах размером 3×3 определить максимальные элементы. Считая найденные значения длинами отрезков, определить возможность построения из них треугольника.

Вариант 19. Сформировать одномерный массив, элементами которого являются средние значения строк произвольно заданной матрицы размером 8×3 . Упорядочить значения одномерного массива по возрастанию.

Вариант 20. Сформировать одномерный массив из положительных элементов произвольно заданной матрицы и упорядочить отобранные значения по убыванию.

СПИСОК

заданий на проверку знания основ работы с библиотекой Matplotlib

Задание 1.

1. Изобразить график функции $y = 2\pi x \cdot e^x$ на интервале $(0,5)$ с шагом 0.02 и отобразить на нем красные окружности (точки) с шагом 0.1. График рисуется дважды: первый раз изображается синяя линия, а второй раз – маркеры в виде красных окружностей:

- отобразить сетку, изменить цвет и вид линий;
- добавить на график текст, используя форматирование LaTeX для вывода греческих символов (размер шрифта 16);
- сохранить рисунок в формате PNG.

2. Построить график функции $y = x^2$ на отрезке $[-10, 10]$ с шагом изменения аргумента 0.01.

При построении использовать третий параметр, который позволяет изменять цвет и тип графика. Значение этого параметра по умолчанию равно 'b-' (сплошная синяя линия без маркеров):

- изобразить точки в виде кружков зеленого цвета;
- представить точки кружочками диаметром 10;
- отобразить сетку, изменить цвет и вид линий;
- добавить на график текст, используя форматирование LaTeX для вывода греческих символов (размер шрифта 16);
- сохранить рисунок в формате PNG.

3. Точечные и линейные графики:

- создать три набора данных (xData, yData1 и yData2);
- создать новый рисунок (под номером 1) шириной 8 дюймов и высотой 6 дюймов;
- задать название графика и подписи для осей x и y (все с размером шрифта 14);
- построить график первого набора данных, yData1, как функции набора данных xData в виде точечного графика с круглыми маркерами и подписью "y1 data";
- построить график второго набора данных, yData2, как функции набора данных xData в виде непрерывной линии красного цвета без маркеров и с подписью "y2 data";
- разместить легенду в верхнем левом углу графика;
- сохранить рисунок в формате PNG.

4. Гистограммы:

- создать набор данных из 1000 нормально распределенных случайных чисел;
- создать новый рисунок (под номером 1) шириной 8 дюймов и высотой 6 дюймов;
- задать название графика и подписи для осей x и y (все с размером шрифта 14);
- построить гистограмму из 40 столбцов с нижней и верхней границами -10 и 10 соответственно;
- добавить на график текст, используя форматирование LaTeX для вывода греческих символов (размер шрифта 16);
- сохранить рисунок в формате PNG.

5. Круговые диаграммы:

- создать набор данных, состоящий из пяти чисел;
- создать новый рисунок (под номером 1) шириной 8 дюймов и высотой 6 дюймов;
- добавить на рисунок оси с соотношением сторон 1:1;
- задать название графика (размер шрифта 14);
- построить график в виде круговой диаграммы;
- сохранить рисунок в формате PNG.

**СПИСОК
заданий на проверку знания
основ работы с РБД**

Прочитать и интерпретировать запрос на языке SQL:

Запрос 1.

```
SELECT Студ_фам, Студ_№, Студ_стип  
FROM Студенты;
```

Запрос 2.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип  
FROM (SELECT Студ_фам, Студ_№, Студ_стип  
FROM Студенты);
```

Запрос 3.

```
SELECT Студ_фам, Предм_назв  
FROM Студенты, Предметы;
```

Запрос 4.

```
SELECT *  
FROM Студенты, Предметы;
```

Запрос 5.

```
SELECT Предм_назв, Предм_час, Преп_фам, Преп_имя, Преп_отч  
FROM Предметы INNER JOIN Преподаватели  
ON Предметы.Преп_№ = Преподаватели.Преп_№;
```

Запрос 6.

```
SELECT Предм_назв, Студ_фам, Экз_оценка  
FROM Студенты INNER JOIN (Предметы INNER JOIN Экзамены  
ON Предметы.Предм_№ =  
Экзамены.Предм_№)  
ON Студенты.Студ_№ = Экзамены.Студ_№;
```

Запрос 7.

```
SELECT Студ_№  
FROM Экзамены;
```

Запрос 7а.

```
SELECT DISTINCT Студ_№  
FROM Экзамены;
```

Запрос 8.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип  
FROM Студенты  
WHERE Студ_стип >= 1400;
```

Запрос 9.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE Экз_оценка > 3 AND Предм_№ = '13';
```

Запрос 10.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE NOT (Экз_оценка > 3 AND Предм_№ = '13');
```

Запрос 11.

```
SELECT Предм_назв, Предм_час, Преп_фам, Преп_имя, Преп_отч  
FROM Предметы, Преподаватели  
WHERE Предметы.Преп_№ = Преподаватели.Преп_№;
```

Запрос 12.

```
SELECT *  
FROM Студенты  
WHERE Студ_имя In ('Анатолий', 'Владимир');
```

Запрос 13.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE Экз_оценка BETWEEN 3 AND 5;
```

Запрос 14.

```
SELECT Студ_фам, Студ_имя, Студ_отч  
FROM Студенты  
WHERE Студ_фам BETWEEN 'K' AND 'C';
```

Запрос 15.

```
SELECT Преподаватели.Преп_фам  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE 'K*';
```

Запрос 16.

```
SELECT Преподаватели.Преп_фам  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE '[A-Л]*';
```

Запрос 17.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE Экз_оценка IS NULL
```

Запрос 18.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип, Студ_стип * 1.05 AS Студ_стип_нов
FROM Студенты;
```

Запрос 19.

```
SELECT Преп_фам AS Фамилии_на_букву_К
FROM Преподаватели
WHERE Преп_фам LIKE 'К*'
UNION
SELECT Студ_фам
FROM Студенты
WHERE Студ_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 20.

```
SELECT 'Преподаватель' AS Должность, Преп_фам AS Фамилии_на_букву_К
FROM Преподаватели
WHERE Преп_фам LIKE 'К*'
UNION
SELECT 'Студент' AS Должность, Студ_фам AS Фамилии_на_букву_К
FROM Студенты
WHERE Студ_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 21.

```
SELECT SUM(Студ_стип) AS Суммарная_стипендия
FROM Студенты;
```

Запрос 22.

```
SELECT COUNT(Студ_стип) AS Количество_студентов
FROM Студенты;
```

Запрос 23.

```
SELECT AVG(Студ_стип) AS Средняя_стипендия
FROM Студенты;
```

Запрос 24.

```
SELECT AVG(Студ_стип) AS Средняя_стипендия
FROM Студенты
WHERE Студ_стип>0;
```

Запрос 25.

```
SELECT Студ_№, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№;
```

Запрос 26.

```
ELECT Студ_№, Экз_дата, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата;
```

Запрос 27.

```
SELECT Студ_№, Экз_дата, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата
HAVING MIN(Экз_оценка) < 5;
```

Запрос 28.

```
SELECT Студ_№, Экз_дата, Min(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата
HAVING Экз_дата > #06/10/2008# AND Min(Экз_оценка) < 5;
```

Запрос 29.

- а)

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Студ_№ = (SELECT Студ_№
                FROM Студенты
                WHERE Студ_фам = 'Петров');
```
- б)

```
SELECT Экз_№, Предм_№, Экзамены.Студ_№, Экз_оценка, Экз_дата
FROM Экзамены INNER JOIN Студенты
ON Экзамены.Студ_№=Студенты.Студ_№
WHERE Студ_фам = 'Петров';
```

Запрос 30.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE Студ_№ IN (SELECT Студ_№
                 FROM Экзамены);
```

Запрос 31.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE Студ_№ IN (SELECT Студ_№
                 FROM Экзамены
                 WHERE Экз_оценка = 5);
```

Запрос 32.

```
SELECT Экз_оценка, COUNT(Студ_№) AS Количество_экзаменов
FROM Экзамены
GROUP BY Экз_оценка
HAVING Экз_оценка >= (SELECT AVG(Экз_оценка)
                     FROM Экзамены
                     WHERE Предм_№ = '13');
```

Запрос 33.

```
SELECT Студ_№, Студ_фам
FROM Студенты
WHERE 1 < (SELECT COUNT(*)
           FROM Экзамены
           WHERE Студенты.Студ_№ = Экзамены.Студ_№);
```

Запрос 34.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > (SELECT AVG(Экз_оценка)
                    FROM Экзамены AS Сессия
                    WHERE Экзамены.Предм_№ = Сес-
```

сия.Предм_№);

Запрос 35.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE EXISTS (SELECT *
              FROM Экзамены
              WHERE Экзамены.Студ_№ = Студенты.Студ_№);
```

Запрос 36.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE EXISTS (SELECT *
              FROM Экзамены
              WHERE Экзамены.Студ_№ = Студенты.Студ_№
              AND EXISTS (SELECT *
                          FROM Предметы
                          WHERE Предметы.Предм_№
```

=Экзамены.Предм_№

AND Предм_назв =

'Математика')));

Запрос 37.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > ALL (SELECT Экз_оценка
                        FROM Экзамены
                        WHERE Студ_№ = '8212');
```

Запрос 38.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > ANY (SELECT Экз_оценка
                        FROM Экзамены
```

WHERE Студ_№ = '8212');

Запрос 39.

```
SELECT *  
FROM Студенты  
ORDER BY Студ_фам;
```

Запрос 40.

```
SELECT *  
FROM Студенты  
ORDER BY Студ_отч, Студ_фам;
```

Запрос 41.

```
SELECT *  
FROM Студенты  
ORDER BY Студ_отч, Студ_фам DESC;
```

Запрос 42.

```
SELECT TOP 3 *  
FROM Студенты  
ORDER BY Студ_стип DESC;
```

Прочитать и интерпретировать запрос на языке SQL:

Запрос 1.

```
SELECT Студ_фам, Студ_№, Студ_стип  
FROM Студенты;
```

Запрос 2.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип  
FROM (SELECT Студ_фам, Студ_№, Студ_стип  
FROM Студенты);
```

Запрос 3.

```
SELECT Студ_фам, Предм_назв  
FROM Студенты, Предметы;
```

Запрос 4.

```
SELECT *  
FROM Студенты, Предметы;
```

Запрос 5.

```
SELECT Предм_назв, Предм_час, Преп_фам, Преп_имя, Преп_отч  
FROM Предметы INNER JOIN Преподаватели  
ON Предметы.Преп_№ = Преподаватели.Преп_№;
```

Запрос 6.

```
SELECT Предм_назв, Студ_фам, Экз_оценка  
FROM Студенты INNER JOIN (Предметы INNER JOIN Экзамены  
ON Предметы.Предм_№ =
```

Экзамены.Предм_№)

```
ON Студенты.Студ_№ = Экзамены.Студ_№;
```

Запрос 7.

```
SELECT Студ_№  
FROM Экзамены;
```

Запрос 7а.

```
SELECT DISTINCT Студ_№  
FROM Экзамены;
```

Запрос 8.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип  
FROM Студенты  
WHERE Студ_стип >= 1400;
```

Запрос 9.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE Экз_оценка > 3 AND Предм_№ = '13';
```

Запрос 10.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE NOT (Экз_оценка > 3 AND Предм_№ = '13');
```

Запрос 11.

```
SELECT Предм_назв, Предм_час, Преп_фам, Преп_имя, Преп_отч  
FROM Предметы, Преподаватели  
WHERE Предметы.Преп_№ = Преподаватели.Преп_№;
```

Запрос 12.

```
SELECT *  
FROM Студенты  
WHERE Студ_имя In ('Анатолий', 'Владимир');
```

Запрос 13.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE Экз_оценка BETWEEN 3 AND 5;
```

Запрос 14.

```
SELECT Студ_фам, Студ_имя, Студ_отч  
FROM Студенты  
WHERE Студ_фам BETWEEN 'К' AND 'С';
```

Запрос 15.

```
SELECT Преподаватели.Преп_фам  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 16.

```
SELECT Преподаватели.Преп_фам  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE '[А-Л]*';
```

Запрос 17.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE Экз_оценка IS NULL
```

Запрос 18.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип, Студ_стип * 1.05 AS Студ_стип_нов  
FROM Студенты;
```

Запрос 19.

```
SELECT Преп_фам AS Фамилии_на_букву_К  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE 'К*'  
UNION  
SELECT Студ_фам  
FROM Студенты  
WHERE Студ_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 20.

```
SELECT 'Преподаватель' AS Должность, Преп_фам AS Фамилии_на_букву_К  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE 'К*'  
UNION  
SELECT 'Студент' AS Должность, Студ_фам AS Фамилии_на_букву_К  
FROM Студенты  
WHERE Студ_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 21.

```
SELECT SUM(Студ_стип) AS Суммарная_стипендия  
FROM Студенты;
```

Запрос 22.

```
SELECT COUNT(Студ_стип) AS Количество_студентов  
FROM Студенты;
```

Запрос 23.

```
SELECT AVG(Студ_стип) AS Средняя_стипендия  
FROM Студенты;
```

Запрос 24.

```
SELECT AVG(Студ_стип) AS Средняя_стипендия
```

```
FROM Студенты
WHERE Студ_стип>0;
```

Запрос 25.

```
SELECT Студ_№, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№;
```

Запрос 26.

```
ELECT Студ_№, Экз_дата, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата;
```

Запрос 27.

```
SELECT Студ_№, Экз_дата, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата
HAVING MIN(Экз_оценка) < 5;
```

Запрос 28.

```
SELECT Студ_№, Экз_дата, Min(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата
HAVING Экз_дата > #06/10/2008# AND Min(Экз_оценка) < 5;
```

Запрос 29.

- а) SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Студ_№ = (SELECT Студ_№
FROM Студенты
WHERE Студ_фам = 'Петров');
- б) SELECT Экз_№, Предм_№, Экзамены.Студ_№, Экз_оценка, Экз_дата
FROM Экзамены INNER JOIN Студенты
ON Экзамены.Студ_№=Студенты.Студ_№
WHERE Студ_фам = 'Петров';

Запрос 30.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE Студ_№ IN (SELECT Студ_№
FROM Экзамены);
```

Запрос 31.

```
SELECT *
FROM Студенты
```

```
WHERE Студ_№ IN (SELECT Студ_№
                  FROM Экзамены
                  WHERE Экз_оценка = 5);
```

Запрос 32.

```
SELECT Экз_оценка, COUNT(Студ_№) AS Количество_экзаменов
FROM Экзамены
GROUP BY Экз_оценка
HAVING Экз_оценка >= (SELECT AVG(Экз_оценка)
                      FROM Экзамены
                      WHERE Предм_№ = '13');
```

Запрос 33.

```
SELECT Студ_№, Студ_фам
FROM Студенты
WHERE 1 < (SELECT COUNT(*)
          FROM Экзамены
          WHERE Студенты.Студ_№ = Экзамены.Студ_№);
```

Запрос 34.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > (SELECT AVG(Экз_оценка)
                    FROM Экзамены AS Сессия
                    WHERE Экзамены.Предм_№ = Сес-
```

сия.Предм_№);

Запрос 35.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE EXISTS (SELECT *
              FROM Экзамены
              WHERE Экзамены.Студ_№ = Студенты.Студ_№);
```

Запрос 36.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE EXISTS (SELECT *
              FROM Экзамены
              WHERE Экзамены.Студ_№ = Студенты.Студ_№
              AND EXISTS (SELECT *
                          FROM Предметы
                          WHERE Предметы.Предм_№
```

=Экзамены.Предм_№

'Математика')));

AND Предм_назв =

Запрос 37.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > ALL (SELECT Экз_оценка
                        FROM Экзамены
                        WHERE Студ_№ = '8212');
```

Запрос 38.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > ANY (SELECT Экз_оценка
                        FROM Экзамены
                        WHERE Студ_№ = '8212');
```

Запрос 39.

```
SELECT *
FROM Студенты
ORDER BY Студ_фам;
```

Запрос 40.

```
SELECT *
FROM Студенты
ORDER BY Студ_отч, Студ_фам;
```

Запрос 41.

```
SELECT *
FROM Студенты
ORDER BY Студ_отч, Студ_фам DESC;
```

Запрос 42.

```
SELECT TOP 3 *
FROM Студенты
ORDER BY Студ_стип DESC;
```