

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 38.03.01 Экономика
- 2. Профиль подготовки/специализация:** Экономика, финансы, бизнес-аналитика
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра информационных технологий и математических методов в экономике
- 6. Составители программы:**
Каляпина Ольга Ивановна, к.т.н., доцент
- 7. Рекомендована:** НМС экономического факультета протокол №8 от 17.04.2025 г.
- 8. Учебный год:** 2026/2027

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

– теоретическая и практическая подготовка в области анализа данных с использованием языков программирования и специализированного ПО для моделирования бизнес-процессов, в том числе изучение принципов и методов поиска эффективных решений прикладных экономических задач по выбранным критериям;

Задачи учебной дисциплины:

– формирование навыков составления алгоритмов для описания экономических процессов;

– формирования навыков программирования для реализации составленных алгоритмов;

– изучение принципов и методов управления экономическими данными с применением информационных интеллектуальных технологий;

приобретение практических навыков работы в конкретной среде программирования.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Основы алгоритмизации и программирования» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений блока Б1. Для ее освоения необходимы знания, умения и компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин базовой части математического и естественнонаучного цикла. Дисциплина связана с дисциплинами: Математический анализ, Линейная алгебра, Теория вероятностей и математическая статистика, Информационные технологии в экономике.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен описывать экономические процессы и системы, осуществлять сбор числовой и нечисловой информации, строить теоретические и экономико-математические модели, анализировать и обосновывать возможные решения	ПК-1.2	Собирает, систематизирует и анализирует данные в соответствии с требованиями заинтересованных сторон для формирования эффективных решений по выбранным критериям	Знать: – принципы построения и верификации алгоритмов в соответствии с целями бизнес-анализа; – основные принципы сбора числовой и нечисловой информации в условиях цифровой экономики; – методы предварительной обработки данных (кодирование, стандартизация и нормализация, устранение выбросов, заполнение пропусков) Уметь: – собирать числовую и нечисловую информацию с использованием современных информационных технологий; – анализировать многомерные данные для выявления тенденций и закономерностей; – преодолевать вычислительные проблемы, связанные с высокой размерностью данных; – составлять алгоритмы для поиска допустимых решений на основе собранных данных и целей бизнес-анализа Владеть: – навыками построения и проверки качества алгоритмов функционирования экономических процессов; – навыками работы с цифровыми инструментами для сбора и обработки данных;

				– способностью к анализу и интерпретации результатов обработки информации для принятия обоснованных решений
ПК-2	Способен применять информационные технологии для проведения анализа социально-экономических процессов и систем, бизнес-анализа, подготовки информационно-аналитических материалов и прогнозирования экономических показателей	ПК-2.2	Готовит информационные обзоры, определяет основные тенденции развития, моделирует бизнес-процессы с использованием информационных технологий и оформляет результаты в виде аналитических отчетов	Знать: – один из основных языков программирования (Python, Java, C++, JavaScript и др.), используемых в экономическом анализе и моделировании, – специализированные программные продукты, такие как Excel, SPSS, R и другие. Уметь: – писать программы на выбранном языке программирования для обработки данных и создания моделей, – использовать специализированное программное обеспечение для проведения экономического анализа и моделирования. Владеть: – навыками разработки и применения программ на выбранном языке программирования, – навыками работы в специализированных программных продуктах для решения экономических задач и анализа данных.
		ПК-2.3	Использует языки программирования и специализированное ПО при решении прикладных экономических задач	Знать: – принципы и методы управления экономическими данными; – информационные интеллектуальные технологии для управления экономическими данными; – актуальные алгоритмы машинного обучения, используемые для решения экономических задач Уметь: – применять интеллектуальные информационные технологии для управления экономическими данными в соответствии с требованиями бизнеса. – использовать методы машинного обучения для автоматизации процессов управления экономическими данными, такими как сбор, обработка, анализ и хранение данных. 3. Владеть навыками: – анализа и обработки экономических данных с использованием информационных интеллектуальных технологий. – использования библиотек языка Python для автоматизации процессов анализа экономических данных

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 2/72.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы:

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	4 семестр
Аудиторные занятия		32	32
в том числе:	лекции	-	-
	практические	-	-
	лабораторные	32	32
Самостоятельная работа		40	40
в том числе: курсовая работа (проект)		-	-
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет
Итого:		72	72

13.1. Содержание дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
Лабораторные занятия			
1	Знакомство со средой разработки программ на языке Python	Установка Python в ОС Windows. Установка Python в ОС Linux. Структурирование кода на Python. Работа с переменными. Ввод-вывод данных. Виды комментариев. Исправление синтаксических ошибок.	-
2	Работа с переменными. Арифметические операции	Арифметические операции. Распределение приоритетов. Операторы и функции. Программирование индивидуальных заданий 1а,1в, 1с	
3	Операторы присваивания, сравнения. Логический оператор.	Операторы присваивания, сравнения. Логический оператор. Программирование индивидуальных заданий 2а,2в	-
4	Структуры данных в языке программирования Python	Преобразование типов данных. Работа со списками. Кортеж, множество, словарь. Программирование индивидуальных заданий 3а	-
5	Управляющие инструкции цикла и ветвления в Python	Ветвление с помощью условного оператора. Операторы цикла while и for. Выход из цикла. Программирование индивидуальных заданий 4а	-
6	Определение функций в языке программирования Python	Определение пользовательских функций. Область видимости переменных. Подстановка аргументов. Возвращение значений. Лямбда-функции. Программирование индивидуальных заданий 5а,5в	-
7	Обработка исключений. Отладка	Обработка исключений. Отладка с помощью инструкции assert.	-
8	Импорт модулей в языке программирования Python	Хранение функций. Системные запросы. Вычисления с десятичными дробями. Работа со временем. Запуск таймера.	-
9	Строки и работа с файлами	Работа со строками. Форматирование строк. Модификация строк. Работа с файлами – чтение, запись, добавление записей. Программирование индивидуальных заданий 6а,6в	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=24641#section-1
10	Библиотека NumPy.	Библиотека NumPy. Атрибуты массивов, индексация массивов, доступ к элементам и	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=24641#section-1

		средам. Изменение формы и размерности массивов. Слияние и разбиение массивов. Сортировка массивов. Функции над массивами. Программирование индивидуальных заданий 7а,7в	2
11	Обработка матриц в языке программирования Python	Выполнение индивидуального задания на программирование алгоритмов обработки матриц. Чтение и запись цифровых данных в файлы.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=24641#section-3
12	Библиотека Pandas. Часть 1	Индексация и срезы для объектов Series и DataFrame. Операции с датафреймами. Выравнивание индексов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=24641#section-4
13	Библиотека Pandas. Часть 2	Агрегирование, отбор и группировка данных. Манипуляции с данными в датафрейме. Операции с отсутствующими данными.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=24641#section-4
14	Визуализация данных в Python	Визуализация с помощью библиотеки Matplotlib. Виды графиков и их назначение.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=24641#section-5
15	Автоматическая обработка и анализ экономических данных в Python	Автоматическая обработка информации и построение графиков для сводных показателей из указанного преподавателем датасета.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=24641#section-6
16	Объектно-ориентированное программирование в Python	Инкапсуляция данных. Создание экземпляров объектов. Доступ к атрибутам класса. Встроенные атрибуты. Сборка мусора. Наследование свойств. Переопределение основных методов. Реализация полиморфизма	-
	Зачет	Представление презентаций	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=24641#section-8

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основы алгоритмизации.	-	-	-	2	2
2	Основы программирования.	-	-	28	30	58
3	Язык программирования Python как инструмент решения экономических и финансовых задач	-	-	4	8	12
	Зачет					
	Итого:	-	-	32	40	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др.)

В процессе изучения дисциплины используются такие виды учебной работы, как лабораторные занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся.

Для подготовки к лабораторному занятию обучающийся должен заранее ознакомиться с заданием и теоретическим материалом, после выполнения работы оформить отчет о проделанной работе и подготовиться к ее защите. Все отчеты формируются в виде текстового файла и высылаются для проверки преподавателем.

При подготовке к лабораторным занятиям особое внимание следует уделять особенностям использования изучаемых программных продуктов и грамотному оформлению полученных результатов.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется

учебным планом, обучающийся работает с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и ресурсами сети Internet, статистическими данными, написание программ по темам лабораторных работ является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Вопросы, которые вызывают у обучающихся затруднения при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Виды самостоятельной работы: конспектирование учебной и научной литературы; проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с информационными справочными системами, выполнение домашних заданий; выполнение контрольных заданий; подготовка к занятиям; работа с вопросами для самопроверки.

Рекомендованные методические материалы, задания к лабораторным работам, исходные данные для моделирования размещаются на странице курса «Основы алгоритмизации и программирования» на портале «Электронный университет ВГУ» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=24641> автор Каляпина О.И.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Замятин И.В. Программирование на языке Python: учебно-методическое пособие / И.В.Замятин; Воронежский государственный университет. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019. — 33 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-160.pdf
2.	Хрипунова М.Б., Губернаторов А.М. Экономика на Python: учебник: - Москва : Прометей, 2022. — 316 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/220832
3.	Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения [Электронный ресурс] : руководство / С. Рашка ; пер. с англ. Логунова А.В.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100905
4.	Коэльо, Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Электронный ресурс] / Л.П. Коэльо, В. Ричарт ; пер. с англ. Слинкин А. А.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82818
5.	Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных [Электронный ресурс] / П. Флах. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69955

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6.	Плас Дж. Вандер Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 576 с.
7.	Силен Дэви, Мейсман Арно, Али Мохамед. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. -СПб.: Питер, 2017. -336 с.
8.	Бринк Х., Ричардс Д., Феверолф М. Машинное обучение. -СПб.: Питер, 2017. -336 с.:
9.	Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; пер. с англ. А. В. Логунова. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105836
10.	Вьюгин, В.В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Вьюгин. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2013. — 304 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56397
11.	Кук, Д. Машинное обучение с использованием библиотеки H2O [Электронный ресурс] / Д. Кук ; пер. с англ. Огурцова А.Б.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 250 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97353

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
-------	--------

12.	Академия Яндекса. Основы Python https://academy.yandex.ru/handbook/python
13.	Skillbox Media https://skillbox.ru/media/code/biblioteka-numpy-vsye-chto-nuzhno-znat-novichku/
14.	Бесплатные курсы по аналитике и Data Science https://netology.ru/free/data-science#/
15.	Онлайн платформа для проектов в области науки о данных https://www.kaggle.com/
16.	UCI Machine Learning Repository — репозиторий наборов данных для машинного обучения - http://archive.ics.uci.edu/ml/
17.	Ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. - http://machinelearning.ru
18.	Открытый курс машинного обучения https://habr.com/company/ods/blog/322626/
19.	Сайт официальной статистики Федеральной службы государственной статистики https://rosstat.gov.ru/folder/10705

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Курс «Основы алгоритмизации и программирования» на портале «Электронный университет ВГУ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=24641 авторы Каляпина О.И., Щепина И.Н.
2.	Курс «Машинное обучение» на портале «Электронный университет ВГУ», автор Каширина И.Л. https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3579
3.	Бринк Х., Ричардс Д., Феверолф М. Машинное обучение. -СПб.: Питер, 2017. -336 с.: Материалы к книге: https://github.com/brinkar/real-world-machine-learning
4.	Плас Дж. Вандер Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 576 с. Материалы к книге: https://github.com/jakevdp/PythonDataScienceHandbook
5.	Хилпиш И. Python для финансовых расчетов, 2-е изд. : Пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика», 2021. – 800 с. : ил. – Парал. тит. англ.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение): реализация учебной дисциплины предполагает применение дистанционных образовательных технологий (работу на образовательном портале «Электронный университет ВГУ»).

Python 3 с подключенными библиотеками (дистрибутив Anaconda)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лабораторные занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала.

19. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Разделы 1-2	ПК-1, ПК-2	ПК-1.2, ПК-2.2	Задания для лабораторных работ 1-14
2.	Раздел 3	ПК-2	ПК-2.3	Задания для лабораторных работ 15-16

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: выполнением заданий для лабораторных работ 1-16.

Текущие аттестации проводятся в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Перечень заданий для лабораторных работ 1-16

Лабораторная работа № 1

Задание А.

В соответствии с Вашим вариантом составьте и отладьте программу, которая отображает на экране заданный текст **в одну строку**.

Таблица Л1.1

№	Задание
1.	Быстродействие и объем памяти Вашего компьютера
2.	Параметры винчестера (скорость чтения/записи, объем)
3.	Параметры принтера (скорость печати, формат бумаги)
4.	Параметры монитора (размер, разрешающая способность)
5.	Параметры модема (скорость передачи данных, протокол)
6.	Перечень предметов, по которым сдаются экзамены в зимнюю сессию
7.	Перечень предметов, по которым сдаются зачеты в зимнюю сессию
8.	Перечень предметов, по которым сдаются экзамены в летнюю сессию
9.	Перечень предметов, по которым сдаются зачеты в летнюю сессию
10.	Перечень предметов, изучаемых в первом семестре
11.	Победители премии Грэмми 2022
12.	Факультет и специальность, по которой Вы обучаетесь
13.	Название и адрес ВУЗа, в котором Вы обучаетесь
14.	Ваше имя и адрес.
15.	Автор и название последней прочитанной Вами художественной книги

Задание В.

Составьте и отладьте программу, которая отображает на экране заданный в таблице Л1.1 текст списком **в несколько строк**.

Задание С.

Составьте и отладьте программу в соответствии с Вашим вариантом.

Таблица Л1.2

№	Задание
1.	Дана длина ребра куба. Найти объем куба и площадь его боковой поверхности.
2.	Даны два действительных положительных числа. Найти среднее арифметическое и среднее геометрическое этих чисел.
3.	Найти площадь сектора, радиус которого равен 13.7, а дуга содержит заданное число радиан.
4.	Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его гипотенузу и площадь.
5.	Определить периметр правильного n- угольника, описанного около окружности радиуса R.
6.	Три сопротивления R_1 , R_2 , R_3 соединены параллельно. Найти сопротивление соединения.
7.	Дана сторона равностороннего треугольника. Найти площадь этого треугольника.
8.	Даны гипотенуза и катет прямоугольного треугольника. Найти второй катет и радиус вписанной окружности.
9.	Известна длина окружности. Найти площадь круга, ограниченного этой окружностью.
10.	Найти площадь кольца, внутренний радиус которого равен 20, а внешний - заданному числу R ($R > 20$).
11.	Треугольник задан величинами своих углов и радиусом описанной окружности. Найти стороны треугольника.
12.	Найти площадь равнобокой трапеции с основаниями a и b и углом α при большем основании a .

13.	Треугольник задан длинами сторон. Найти: а) длины высот; б) длины медиан.
14.	Треугольник задан длинами сторон. Найти: а) длины биссектрис; в) радиусы вписанной и описанной окружностей.
15.	Треугольник задан координатами своих вершин. Найти: а) периметр треугольника; б) площадь треугольника.

Лабораторная работа № 2

Задание А.

Напишите программу вычисления функции для любого вводимого аргумента x . Выполните ее для **двух** произвольных значений аргумента x - принадлежащего и не принадлежащего области определения функции. Напечатайте результат в следующем виде: При x - значение функции y =

Таблица Л2.1

№	Задание	№	Задание
1.	$y=x^2/\sin(5x)$	16.	$y=(2-x)/(x^3-4x^2+7)$
2.	$y=\cos^2(4x)\ln(3x)$	17.	$y=3\cos x^2/0.25\ln x$
3.	$y=e^{x-2}/(x^3+4)$	18.	$y=2x-\ln x-7$
4.	$y=x^2/(4x^2-2)$	19.	$y=(x^2-0.8)/\ln(x-9)$
5.	$y=\ln(0.5x-3)/(x-2)$	20.	$y= x^2-4 +\ln(0.25x)$
6.	$y= e^x-2 /x^2$	21.	$y=5.2x/(e^{x-1}-3.14)$
7.	$y=\ln x^2/(x-2)^2$	22.	$y=(1+\ln x)/(1-\ln x)$
8.	$y=3/(x^3-6x^2-3)$	23.	$y=\cos(0.57x)/(x-7)$
9.	$y=\ln x^2-x+4$	24.	$y=\sin(x-0.1)/\cos x$
10.	$y=3\cos(x)/ x-4 $	25.	$y= \ln x /(x^3-9)$
11.	$y=3x-2\ln x-5$	26.	$y=(x^2-8)/(x^2+8)$
12.	$y=\sin x/(5-x)$	27.	$y=3\sin x/(x-0.25)$
13.	$y=\ln(x-0.1)/(x-6)$	28.	$y=\ln(3x)/ x-6 $
14.	$y=0.5x^2/(x^3-6)$	29.	$y=e^{2x}/\sin^2 x$
15.	$y=e^x+8/(x^2-6.7)$	30.	$y=x\ln(1+x)/(x+1)$

Задание В.

Составьте и отладьте программу, которая производит вычисления в соответствии с Вашим вариантом.

Таблица Л2.2

№	Задание	№	Задание
1.	Даны действительные числа x, y, z . Вычислить $\max(x, y, z)$.	10.	Даны три действительных числа. Выбрать из них те, которые принадлежат интервалу $(1, 3)$.
2.	Даны действительные числа x, y, z . Вычислить $\min(x, y, z)$.	11.	Даны действительные числа x, y ($x \neq y$). Меньшее из этих двух чисел заменить их полусуммой, а большее — их удвоенным произведением.
3.	Даны действительные числа x, y, z . Вычислить $\max(x+y+z, xyz)$.	12.	Даны три действительных числа. Возвести в квадрат те из них, значения которых неотрицательны.
4.	Даны действительные числа x, y, z . Вычислить $\min(x+y+z/2, xyz) + 1$.	13.	Если сумма трех попарно различных действительных чисел x, y, z меньше единицы, то наименьшее из этих трех чисел заменить полусуммой двух других; в противном случае заменить меньшее из x и y полусуммой двух оставшихся значений.
5.	Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a < b < c$.	14.	Даны действительные числа a, b, c, d . Если $a < b < c < d$, то каждое число заменить наибольшим из них; если $a > b > c > d$, то числа оставить без изменения; в противном случае все числа заменяются их квадратами.
6.	Даны действительные числа a, b, c . Удвоить эти числа, если $a > b > c$, и заменить их абсолютными значениями, если это не так.	15.	Даны действительные числа a, b, c . Выяснить, имеет ли уравнение $ax^2+bx+c=0$ действительные корни. Если действительные корни имеются, то найти их. В противном случае ответом должно служить сообщение, что действительных корней нет.
7.	Даны действительные числа x, y . Вычислить $z=y-x+1$, если $y < x$;	16.	Даны три действительных числа. Возвести в квадрат те из них,

	в противном случае $z = x + 1$		значения которых являются четными.
8	Даны два действительных числа. Вывести первое число, если оно больше второго, и оба числа, если это не так.	17	Даны три действительных числа. Возвести в квадрат те из них, значения которых делятся на 31 без остатка.
9	Даны два действительных числа. Заменить первое число нулем, если оно меньше или равно второму, и оставить без изменения в противном случае.	18	Даны 5 действительных чисел. Посчитать сумму нечетных чисел среди них.

Лабораторная работа № 3

Задание А.

Напишите программу для вычисления значения логического выражения в соответствии с Вашим вариантом.

№ вар.	Логическое выражение	Исходные данные
1.	$(x * y < > 0) \text{ or } (y < x) \text{ xor } t$	$x=2, y=1, t=\text{true}$
2.	$a \text{ or } (\text{not } b) \text{ xor odd}(x)$	$a=\text{false}, b=\text{true}, x=5$
3.	$\text{not odd}(n) \text{ and } (d \text{ or } t)$	$n=2, d=\text{true}, t=\text{false}$
4.	$(x * y < > 0) \text{ and odd}(y + x)$	$x=2, y=1$
5.	$t \text{ and } (p \bmod 3 == 0)$	$t=\text{true}, p=17$
6.	$k \bmod 7 == k \div 5 - 1$	$k=15$
7.	$(x \geq 0) \text{ or } t \text{ and odd}(x)$	$x=4, t=\text{true}$
8.	$x \text{ or } (s == 7) \text{ and } x$	$x=\text{false}, s=8$
9.	$a \text{ or } ((x < 5) \text{ or } (x > 2))$	$a=\text{true}, x=9$
10.	$(x < > 5) \text{ and not}(x > 7) \text{ or } t$	$t=\text{false}, x=6$
11.	$a \text{ and } b \text{ or } ((a \text{ or } b) \text{ or false})$	$a=\text{true}, b=\text{false}$
12.	$(a \text{ and not } b \text{ and not } c) \text{ or } a$	$a, b, c = \text{true}$
13.	$\text{not } (a \text{ or } b) \text{ or } (x \div 3 == 4)$	$a, b=\text{false}, x=13$
14.	$p \text{ and } q \text{ or } ((a \text{ or } b) \text{ and true})$	$p, a=\text{true}; q, b=\text{false}$
15.	$\text{not } a \text{ and not } b \text{ and } p \text{ or } q$	$a, p=\text{true}; b, q=\text{false}$
16.	$(d \text{ or } f) \text{ and not odd}(n)$	$d, f=\text{true}, n=193$
17.	$(x \bmod y = 2) \text{ and true}$	$x=16, y=3$
18.	$\text{odd}(n) \text{ and } (x \bmod y < > 0)$	$n=17, x=20, y=4$
19.	$(x - y > 0) \text{ and true or } (x < > 4)$	$x=5, y=3$
20.	$\text{true or odd}(x * y) \text{ and } p$	$x=3, y=7, p=\text{true}$
21.	$a \text{ or } b \text{ or } (x \leq 3) \text{ and true}$	$a=\text{true}, b=\text{false}, x=-4$
22.	$(x \div y == 2) \text{ or true and } p$	$x=16, y=8, p=\text{false}$
23.	$(x < 10) \text{ or } (y > 3) \text{ and odd}(x * y)$	$x=3, y=7$
24.	$\text{not odd}(x - y) \text{ and true or } b$	$x=7, y=5, b=\text{false}$
25.	$b \text{ or } (x \div y == 4) \text{ xor odd}(x + y)$	$b=\text{true}, x=16, y=3$
26.	$a \text{ or not } b \text{ or } (x \bmod y == 1)$	$a, b=\text{true}, x=17, y=5$
27.	$p \text{ or } ((x - 6) \bmod 3 == y) \text{ and true}$	$p=\text{false}, x=9, y=0$
28.	$\text{odd}(y - 2) \text{ or true and not } p$	$y=7, p=\text{false}$
29.	$\text{not } a \text{ and not } b \text{ or } ((x + 4) \div 4 == 2)$	$a=\text{true}, b=\text{false}, x=12$
30.	$\text{not } (a \text{ or } b) \text{ and } (x + 1 < > 0) \text{ or false}$	$x=-4, a=\text{true}, b=\text{false}$

Лабораторная работа № 4

Задание А.

Напишите программу для вычисления количества гласных и согласных букв в Вашей фамилии и имени. Используйте разные способы представления исходных данных, например:

1. строковая переменная 'Джо Байен'
2. список ['Джо', 'Байен']
3. кортеж ('Джо', 'Байен')
4. множество {'Джо', 'Байен'}
5. словарь {'name': 'Джо', 'surname': 'Байен' }

Лабораторная работа № 5

Задание А.

Напишите программу для решения задачи в соответствии с Вашим вариантом с применением пользовательской функции.

№ вар	Задание
1.	Даны отрезки a, b, c и d. Для каждой тройки этих отрезков, из которых можно построить треугольник, вычислите площадь данного треугольника. Используйте функцию <code>square(x,y,z)</code> , печатающую площадь треугольника со сторонами x, y, z, если такой треугольник существует.
2.	Даны координаты вершин двух треугольников. Определите, какой из них имеет наибольшую площадь. В программе используйте функцию <code>square(x,y,z)</code> , вычисляющую площадь треугольника со сторонами x, y, z.
3.	Даны вещественные числа s, t. Вычислите $h(s,t)$, $h^4(s-t,s+t)+h(1,1)$, где $h(a,b)=a/(1+b^2)+b/(1+a^2)-(a-b)^3$
4.	Даны отрезки a, b, c и d. Для каждой тройки этих отрезков, из которых можно построить треугольник, вычислите периметр данного треугольника. Используйте функцию <code>perim(x,y,z)</code> , печатающую периметр треугольника со сторонами x, y, z, если такой треугольник существует.
5.	Даны координаты вершин двух треугольников. Определите, какой из них имеет наименьшую площадь. В программе используйте функцию <code>square(x,y,z)</code> , вычисляющую площадь треугольника со сторонами x, y, z.
6.	Вычислите значения полинома $x^5-9x^4+1.7x^2-9.6$ для всех натуральных чисел $x=0, 1, 2, \dots, 5$. Значение полинома вычисляйте с помощью функции.
7.	Даны действительные числа a, b, c. Вычислите $\max(a,a+b)+\max(a,b+c)-\max(a-c,b+c)$
8.	Даны действительные числа a, b. Вычислите $y=\min(a,b)$, $v=\min(ab,a+b)$, $z=\min(y+v^2,3.14)$
9.	Даны вещественные числа s, t. Вычислите $f(t,-2s,1.17)+f(2.2,t,s-t)$, где $f(a,b,c)=2a-b-\sin(c)$.
10.	Даны действительные числа r, h. Сравните объемы цилиндров с радиусом основания r и высотой h и, наоборот, с радиусом основания h и высотой r.
11.	Даны действительные числа a, b, c. Вычислите $\min(a,a+b)+\min(a,b+c)-\min(a-c,b+c)$
12.	Дана строка символов (текст). Напишите функцию, заменяющую все символы в строке на их ASCII-коды.
13.	Напишите функцию, которая возвращает значение True, если все символы в строке являются буквами латинского алфавита, и False в противном случае. Например, функция должна возвращать True для строки "abc" и False для строки "123".
14.	Напишите функцию, печатающую текст в обратном порядке.
15.	Напишите функцию, выводящую текст на экран с заданным интервалом между символами

Задание В.

Напишите программу для решения задачи в соответствии с Вашим вариантом из задания А с применением лямбда-функции

Лабораторная работа № 6

Задание А.

№ вар	Задание
1.	Создайте произвольный список из 10 элементов. Добавьте в созданный список 3 новых элемента, разместив их между 5 и 6 элементами исходного списка.
2.	Преобразуйте все символы исходной строки в верхний регистр.
3.	Вычислите сумму элементов списка.
4.	Определите, есть ли в списке заданный элемент.
5.	Удалите заданный элемент из списка.
6.	Создайте новый список из исходного, удалив из него каждый второй элемент.
7.	Преобразуйте заданное число в строку символов.
8.	Извлеките из строки заданную подстроку.
9.	Разделите строку на подстроки по символу пробела.
10.	Преобразуйте все символы исходной строки в нижний регистр.
11.	Определите индекс заданного символа в строке.
12.	Отсортируйте элементы списка по возрастанию.
13.	Отсортируйте элементы списка по убыванию.
14.	Создайте список квадратов чисел от 1 до 10.
15.	Удвойте каждый третий элемент списка.

Задание В.

Напишите программу, считывающую текст из произвольного текстового файла. В тексте выполните замену всех предлогов «в» на предлог «из». Полученный текст запишите а) в конец исходного файла, б) в исходный файл с потерей всех данных, что были в нем ранее, в) в новый файл.

Лабораторная работа № 7

Задание А.

1. Создайте два массива размерности 6x5 и 6x3, состоящих из случайных чисел, распределенных в интервале от -1 до 1.
2. В массиве 6x5 заменить все отрицательные значения на их модули, используя маскированную индексацию.

Задание В.

3. В массиве 6x3 все значения в интервале $[-0.5, 0.5]$ возвести в степень 3.
4. Преобразовать массив 6x5 в массив 3x10. Полученный массив транспонировать и объединить с массивом 6x3.

Лабораторная работа № 8

Выполните индивидуальное задание на программирование алгоритмов обработки матриц. Исходную матрицу считайте из файла, а результат ее обработки сохраните в новом файле.

№ вар	Задание
1.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>среднее арифметическое значение</i> соответствующего столбца матрицы A.
2.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>сумма положительных элементов</i> соответствующего столбца матрицы A.
3.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>сумма отрицательных элементов</i> соответствующего столбца матрицы A.
4.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>произведение положительных элементов</i> соответствующего столбца матрицы A.
5.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>произведение отрицательных элементов</i> соответствующего столбца матрицы A.
6.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>количество положительных элементов</i> соответствующего столбца матрицы A.
7.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>количество отрицательных элементов</i> соответствующего столбца матрицы A.
8.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>количество нулевых элементов</i> соответствующего столбца матрицы A.
9.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>количество ненулевых элементов</i> соответствующего столбца матрицы A.
10.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>минимальное значение</i> соответствующего столбца матрицы A.
11.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>максимальное значение</i> соответствующего столбца матрицы A.
12.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(7), каждый элемент которого есть <i>среднее геометрическое значение</i> соответствующего столбца матрицы A.
13.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(6), каждый элемент которого есть <i>среднее арифметическое значение</i> соответствующей строки матрицы A.
14.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(6), каждый элемент которого есть <i>сумма положительных элементов</i> соответствующей строки матрицы A.
15.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(6), каждый элемент которого есть <i>сумма отрицательных элементов</i> соответствующей строки матрицы A.
16.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(6), каждый элемент которого есть <i>произведение положительных элементов</i> соответствующей строки матрицы A.
17.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(6), каждый элемент которого есть <i>максимальное значение</i> соответствующей строки матрицы A.
18.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(6), каждый элемент которого есть <i>минимальное значение</i> соответствующей строки матрицы A.
19.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(6), каждый элемент которого есть <i>количество ненулевых элементов</i> соответствующей строки матрицы A.
20.	Дана матрица A(6,7). Сформировать массив B(6), каждый элемент которого есть <i>произведение отрицательных элементов</i> соответствующей строки матрицы A.

Лабораторная работа № 9

1. Скачайте данные с сайта Росстата <https://rosstat.gov.ru/> (при желании можно использовать другие исходные данные).

2. Используя методы read, загрузите данные в датафрейм (при необходимости используйте параметр encoding='cp1251' для выбора кодировки данных).
3. Проанализируйте структуру датафрейма. При необходимости измените/удалите строки/столбцы/индексы.
4. Проанализируйте отсутствующие значения, обоснуйте и выберите метод заполнения отсутствующих значений. Заполните отсутствующие значения.
5. Проанализируйте данные в датафрейме – рассчитайте основные статистические показатели.
6. Используя сводные и перекрестные таблицы, проведите анализ показателей заболеваемости с разбивкой по регионам/годам.

Лабораторная работа № 10

1. Постройте графики для сводных показателей, вычисленных в ходе выполнения Лабораторной работы № 9. Выберите для этого наиболее подходящий вид графиков.
2. Сохраните построенные графики в виде графических файлов.

20.2. Промежуточная аттестация

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом описания экономических процессов посредством составления алгоритмов их функционирования;
- 2) умение анализировать многомерные данные и преодолевать вычислительные проблемы, связанные с высокой размерностью данных;
- 3) владение навыками использования библиотек языка Python для построения систем, обучающихся по прецедентам
- 4) владение навыками построения и проверки качества моделей прикладных экономических задач;
- 5) владение навыками интерпретации полученных результатов в терминах экономического анализа и моделирования с целью получения новых знаний и выводов.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 2-балльная шкала: «зачтено», «незачтено».

Для получения зачета обучающиеся должны сделать презентацию и доклад по одной из следующих тем:

1. Библиотека Pandas
2. Библиотека NumPy
3. Библиотека Matplotlib

В презентации и докладе обучающийся должен отразить:

- назначение библиотеки
- основные методы, параметры
- примеры использования

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил все лабораторные работы, и тема доклада раскрыта в полном объеме, при этом презентация содержит не менее 10 слайдов, оценка «незачтено» выставляется, если обучающийся выполнил менее 80% лабораторных работ и/или тема доклада не раскрыта, презентация отсутствует.

20.3. Тестовые задания

Перечень заданий для проверки сформированности компетенций ПК-1, ПК-2:

1) тестовые задания (закрытого типа среднего уровня сложности):

Задание 1: Что называется алгоритмом?

- =Набор инструкций, описывающих порядок действий для решения задачи
- ~Последовательность вычислений
- ~Программа, написанная на определенном языке программирования
- ~Совокупность данных и методов их обработки
- ~Нет верного ответа

Задание 2: Какой из следующих языков программирования является низкоуровневым?

- =Ассемблер
- ~Бейсик

- ~Python
- ~C++
- ~Все из них

Задание 3: Какая структура данных представляет собой упорядоченный набор элементов?

- =Массив
- ~Список
- ~Кортеж
- ~Словарь
- ~Множества

Задание 4: В чем разница между рекурсивным и итеративным алгоритмом?

- =Рекурсивный алгоритм разбивает задачу на подзадачи, а итеративный решает задачу напрямую
- ~Рекурсивный алгоритм выполняется за конечное число шагов, а итеративный может выполняться бесконечно
- ~Итеративный алгоритм выполняется за конечное число шагов, а рекурсивный может выполняться бесконечно
- ~Между ними нет разницы, они оба выполняют одну и ту же задачу
- ~Нет верного ответа

Задание 5: В каком случае следует использовать рекурсию?

- =Если задача может быть разбита на подзадачи
- ~Если задача требует многократного выполнения одних и тех же действий
- ~Если задача не имеет решения
- ~Если задача состоит в обработке большого объема данных
- ~Если требуется выполнить большое количество вычислений

Задание 6: Какие из следующих алгоритмов являются наиболее эффективными?

- =Точные алгоритмы
- ~Эвристические алгоритмы
- ~Жадные алгоритмы
- ~Вероятностные алгоритмы
- ~Ним-алгоритмы

Задание 7: Как выбрать оптимальный алгоритм для конкретной задачи?

- =Провести анализ сложности алгоритмов
- ~Применить эвристический подход
- ~Использовать динамическое программирование
- ~Найти алгоритм, решающий задачу за минимальное время

Задание 8: Какой из перечисленных алгоритмов называется «пузырьковой» сортировкой?

- =алгоритм сортировки, который сравнивает каждую пару элементов и меняет их местами, если они находятся в неправильном порядке
- ~алгоритм сортировки, который разделяет элементы на группы и сортирует каждую группу отдельно. Затем он объединяет отсортированные группы в один список.
- ~алгоритм сортировки, который начинается с первого элемента и сравнивает его со следующим элементом. Если они находятся в правильном порядке, то ничего не делается. Если они не в правильном порядке, то элементы меняются местами. Затем этот процесс повторяется для следующего элемента и так далее, пока все элементы не будут отсортированы.

Задание 9: На какие типы можно разделить алгоритмы в зависимости от их структуры?

- =Все перечисленные
- ~Линейные
- ~Ветвящиеся
- ~Циклические
- ~Рекурсивные