


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Механико-математический факультет

 **УТВЕРЖДАЮ**
декан механико-
математического факультета
/А.И. Шафаревич /
«14» октября 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:
Специальный компьютерный и математический практикум

Уровень высшего образования:
магистратура

Направление подготовки / специальность:
02.04.01 "Математика и компьютерные науки" (3++)

Направленность (профиль) ОПОП:
Цифровые технологии и искусственный интеллект

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена
на заседании Ученого совета Механико-математического факультета
(протокол №7, от 14 октября 2021 года)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 02.04.01 "Математика и компьютерные науки" утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. N 13.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:
дисциплина относится к базовой части ОПОП ВО.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):

— Базовые навыки работы на компьютере;

— Умение использовать обозреватель вебстраниц;

— Умение проводить базовые операции над матрицами: сложение, умножение, вычисление обратной матрицы и т.п.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю):

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3. Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства	ОПК-3.1 Создает прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	ОПК-3.1. З-1 Знает инструментальные средства и технологии для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-3.1. У-1 Умеет применять инструментальные средства и технологии для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-4.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-4.1. З-1. Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-4.1. У-1. Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
	ОПК-4.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-4.2. З-1. Знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ОПК-4.2. У-1. Умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта

<p>ОПК-7. Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-7.1. Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций; применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов</p> <p>ОПК-7.2. Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью</p> <p>ОПК-7.3. Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством</p> <p>ОПК-7.4. Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта</p> <p>ОПК-7.5. Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта</p> <p>ОПК-7.6. Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности</p>	<p>ОПК-7.1. З-1. Знает новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-7.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-7.2. З-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-7.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-7.3. З-1. Знает особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; системы управления качеством</p> <p>ОПК-7.3. У-1. Умеет применять системы управления качеством</p> <p>ОПК-7.4. З-1. Знает методологию и технологию проектирования информационных систем</p> <p>ОПК-7.4. У-1. Умеет обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта</p> <p>ОПК-7.5. З-1. Знает особенности управления проектами по созданию (модификации) программного обеспечения на всех стадиях жизненного цикла,</p> <p>ОПК-7.5. У-1. Умеет оценивать эффективность и качество проекта; применять современные методы управления проектами и сервисами информационных систем и систем искусственного интеллекта</p> <p>ОПК-7.6. З-1. Знает инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта</p>
---	---	---

	ОПК-7.7. Проводит реинжиниринг прикладных и информационных процессов	ОПК-7.6. У-1. Умеет принимать решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности ОПК-7.7. З-1. Знает особенности процессного подхода, принципы реинжиниринга прикладных и информационных процессов ОПК-7.7. У-1. Умеет проводить реинжиниринг прикладных и информационных процессов
--	--	--

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е.: 108 академических часов, из которых 52 академических часа составляет контактная работа с преподавателем, из них 28 академических часов — семинары, 24 академических часа — групповая контактная работа, 0 академических часов — индивидуальная контактная работа, 56 академических часов составляет самостоятельная работа магистранта.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

5.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы	Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости* (наименование)
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы				
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
1. Введение в язык Питон	4	3	8	15	Опрос
2. Базовые объекты	4	3	8	15	Опрос
3. Отрисовка графиков	2	2	8	12	Опрос
4. Вероятностные данные	4	3	8	15	Опрос
5. Алгебраические методы	3	3	8	14	Опрос

6. Обработка текста	2	4	8	14	Опрос
7. Использование таблицы	3	4	8	15	Опрос
Промежуточная аттестация (зачет):	6	2	-	8	зачет
Итого	28	24	56	108	—

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1	Введение в язык Питон.	Синтаксис питона. Понятие консоли и интерпретируемых языков. Работа в Питоне как на калькуляторе, арифметические выражения. Начало программирования, переменные, тип данных.
2	Базовые объекты.	Изучение базовых типов языка: список, словарь, кортеж, множество. Для данных объектов изучаются методы создания, добавления/удаления. Для списка и кортежа дополнительно показано как обращаться к элементам по индексу. Для каждого из методов показана специфика арифметических операций над ними.
3	Отрисовка графиков.	Показано как строить ломаные, как менять стиль и цвет отрисовки. В частности, как отрисовать множество точек. Рассмотрено как формировать легенду, надписи на осях и создавать самостоятельную разметку осей. Показано как выбирать диапазон отрисовки данных и его масштаб.
4	Вероятностные данные.	Формирование выборки из базовых случайных величин: непрерывных (равномерное, нормальное) и дискретных (Бернулли, Пуассона). Вычисление и отрисовка гистограммы по данным. Подбор параметров для наилучшего объяснения данных. Вычисление статистик по данным и случайной величины. Построение гипотез, в частности, проверка на нормальность.
5	Алгебраические методы.	Вычисление над массивами: арифметические операции, по-элементные вычисления. Интегральные вычисления над массивами. Матричные вычисления: произведение вектора на матрицу, матрицу на матрицу, обратной матрицы. Вычисление псевдообратной матрицы, построение линейной регрессии. Факторизация матриц.
6	Обработка текста.	Объект – строка текста. Как обращаться к отдельным символам/подстрокам. Проверка типа отдельных символов: цифра, буква и пробель. Преобразование текста. Регулярные выражения.

7	Использование таблиц.	Работа с табличными данными, их загрузка из файлов. Преобразование таблиц, подсчет статистик по табличным данным. Заполнение отсутствующих значений. Объединение таблиц. Отрисовка табличных данных.
---	-----------------------	--

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)

– Практические работы на семинарах подразумевают быстрое и качественное решение рассматриваемых во время занятия практических упражнений на компьютере. Проводятся на каждом семинаре.

Пример. Вычислить максимальный элемент массива.

– Контрольная работа

Проводится в форме написания программы за компьютером. Задание подразумевает использование как пройденного материала на занятиях, так и умения найти ответы в интернете.

Пример. Построить график эмитента, загруженного из файла. Вычислить скользящее среднее. Отметить точки экстремума.

– Вопросы. Вопросы по теме пройденного материала.

Пример. Как узнать размерности массива.

- Проект. Делается в группе не более двух человек. Оформляется как реферат с приложенным кодом. Изучается отдельная задача.

Пример. Самостоятельно построить графики и таблицы, для формирования отчета/презентации (например, квартальные операционные отчеты) компании.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания

Примерные задачи к зачету 2 семестр. Каждое задание оценивается в 25 баллов.

Задания для практических занятий

Выражения.

Упр. Найди корни квадратного уравнения для заданных коэффициентов. Например, для уравнения $x^2 - 5x + 4 = 0$. Подставь их в выражение задающее квадратное уравнение (должен получиться 0).

Упр. Реши уравнение $\sin(ax+b)=c$ при заданных значений a , b и c . Например, при $c=1$, $b=\pi/2$, $a=2$

Упражнения. Вычислить абсолютное значение числа используя смесь логических и арифметических выражений.

Упражнение. Написать программу рисующую табличку:

```
-----  
| | | |  
| | | |  
-----  
| | | |  
| | | |  
-----
```

Примерные задачи к зачету 3 семестр. Каждое задание оценивается в 25 баллов.

Переменные.

Упражнение. Вывести минимум из трех чисел записанных в переменные a, b, c.

Упражнение. Как за счет преобразования типов и арифметических действий получить дробную часть числа?

Важно понимать, что система как в таких простых случаях, так и в более сложных ругаться не будет. Она такое присвоение со сменой типа разрешит (во многих других языках так нельзя). Это важно, когда появятся более сложные выражения.

Хранится значение!

Подчеркну ещё раз, что в переменную записывается значение выражения, а не само выражение (как формула), которое это значение выдало.

Упр. Поменяй значения у двух переменных: имеем две переменные (например, a и b), нужно сделать так, чтобы значение переменной a было равно прошлому значению переменной b, а переменная b была равна прошлому значению переменной a. Подсказка... традиционно для этого используют ещё одну переменную. Если хочешь усложнить, то реши без дополнительной переменной. реши чисто питоновки и обычным способом.

Упражнение. Решите линейное уравнение $ax+b=0$ с учетом всех возможных исходов.

Упражнение. Напишите код (цикл) определяющий простоту числа.

Упражнение. Определите среднюю длину введенных имен. Ввод завершается, когда вводится не имя.

Список.

упр. Сформировать список корней квадратного уравнения.

Упражнение. Заполнить список первыми n простыми числами. n Вводится.

Упр. Как переставить в обратном порядке элементы списка с четным индексом? На нечетных останутся неизменными. Пример: [23, 23, 4, -7, 4, 11]

Упражнение. Примени чистку пробелов для чистки введенного имени пользователя. Выведите что-то о нем чтобы было видно, что пробелы удалены.

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<i>Отлично</i>	127,5	150
<i>Хорошо</i>	97,5	127,4
<i>Удовлетворительно</i>	60	97,4
<i>Неудовлетворительно</i>	—	59,9

Примечание: в случае, если магистрант за семестр набирает менее 20% баллов от максимального количества по дисциплине, то уже на промежуточном контроле (и далее на пересдачах) действует следующее правило сдачи: «магистрант может получить только оценку «Удовлетворительно», и только если получит за промежуточный контроль, включающий весь материал дисциплины, не менее, чем 85% от баллов за промежуточный контроль».

7. Ресурсное обеспечение:

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Васильев А.Н. Python на примерах. Практический курс по программированию. - СПб.: Наука и Техника, 2016. - 432 с.
2. Прохоренко Н.А., Дронов В.А. Python 3 Самое необходимое. –СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 464 с.

Дополнительная литература:

1. Мусин Д. Самоучитель Python. Выпуск 0.2. [Электронный ресурс] – 2017. – 154 с. – URL: <https://pythonworld.ru/pdf>
2. Буйначев С.К., Боклаг Н.Ю. Основы программирования на языке Python: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 91, [1] с.
3. Бизли Д., Джонс Б.К. Python. Книга рецептов. – М.: ДМК-Пресс. – 2019. – 648 с.
4. Данжу Дж. Путь Python. Черный пояс по разработке, масштабированию, тестированию и развертыванию. – Спб.: Питер. – 2019. – 256 с.

7.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства

При реализации дисциплины может быть использовано следующее программное обеспечение:

1. Python 3.0 или более поздняя версия (источник: www.python.org).
2. Дополнительные пакеты (модули) numpy, scipy, matplotlib, pandas, seaborn и statmodels (источник: <http://pypi.org/>).
3. Система Anaconda для установки дополнительных пакетов (модулей) (источник: <https://www.anaconda.com/>).

7.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Отсутствует

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Авторский сайт, содержащий большую часть материалов курса (примеры программных кодов, используемые в задачах данные и т.п.): <http://машинноезрение.пф/pyth/>
2. Программная документация и базовые инструкции по работе с ПО: <https://docs.python.org/3/>

7.5 Описание материально-технического обеспечения.

Для проведения семинарских занятий и групповых контактных часов требуется компьютерный класс с установленным ПО (см. п. 8.2), LCD-проектор для демонстрации презентаций и примеров выполнения заданий, доступ в Интернет.

8. Язык преподавания: русский
9. Преподаватель: к.ф.-м.н. Шокуров Антон Вячеславович
10. Автор программы: к.ф.-м.н. Шокуров Антон Вячеславович