

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 математический и компьютерный практикум**

---

Уровень высшего образования:  
магистратура

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

Направленность (профиль) ОПОП:  
Интеллектуальные системы. Теория и приложения

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):

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>		
<b>Содержание и код компетенции</b>	<b>Индикатор (показатель) достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций</b>
ОПК-2. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы	ОПК-2.1. Создает и исследует новые математические модели в естественных науках	ОПК-2.1. З-1. Знает математические, естественно-научные и технические методы для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта ОПК-2.1. У-1. Умеет адаптировать существующие математические, естественно-научные и социально-экономические методы для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта
	ОПК-2.2. Совершенствует и разрабатывает концепции, теории и методы	ОПК-2.2. З-1. Знает методы решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественно-научных, социально-экономических, инженерных знаний и знаний в области когнитивных наук ОПК-2.2. У-1. Умеет решать основные, нестандартные задачи создания и применения искусственного интеллекта
	ОПК-2.3. Проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-2.3. З-1. Знает особенности проведения теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой

		среде и в междисциплинарном контексте ОПК-1.3. У-1. Умеет проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-3. Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства	ОПК-3.1. Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-3.1 3-1 Знает информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-3.1. У-1 Умеет применять информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
	ОПК-3.2. Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий	ОПК-3.2 3-1 Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии ОПК-3.2 У-1 Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения прикладных задач
	ОПК-3.3. Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-3.3. 3-1 Знает инструментальные средства и технологии для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-3.3. У-1 Умеет применять инструментальные средства и технологии для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ОПК-4. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические,	ОПК-4.1. Приобретает и адаптирует математические, естественнонаучные, социально-экономические, общепрофессиональные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта	ОПК-4.1. 3-1. Знает математические, естественно-научные и технические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта ОПК-4.1. У-1. Умеет адаптировать существующие математические, естественно-научные и социально-экономические методы для решения основных,

<p>общеинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>ОПК-4.2. Решает основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественно-научных, социально-экономических, общеинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук</p>	<p>нестандартных задач применения искусственного интеллекта</p> <p>ОПК-4.2. З-1. Знает методы решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественно-научных, социально-экономических, общеинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук</p> <p>ОПК-4.2. У-1. Умеет решать основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
<p>ОПК-5. Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области применения технологий и систем искусственного интеллекта, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и презентаций с обоснованными выводами и рекомендациями</p>	<p>ОПК-5.1. Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач области применения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-5.1. З-1. Знает способы обобщения и оценки результатов научных исследований</p> <p>ОПК-5.1. У-1. Умеет обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными исследователями</p>
<p>ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики</p>	<p>ОПК-6.1. Исследует современные проблемы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики</p>	<p>ОПК-6.1. З-1. Знает содержание, объекты и субъекты информационного общества и цифровой экономики, критерии эффективности функционирования информационного общества, теоретические проблемы информатики, искусственного интеллекта, современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем</p> <p>ОПК-6.1. У-1. Умеет применять при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования</p>

информационного общества и цифровой экономики;  
структуру интеллектуального капитала, методы  
оценки эффективности

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 6 з.е.: 216 академических часов, из которых 104 академических часа составляет контактная работа с преподавателем, 112 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 акаде- мичес- ких часов	Форма текущего контроля успеваемо- сти* (наимено- вание)
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы				
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарског о 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
<b>Итого</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>56</b>	<b>108</b>	—

## 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 пробелу 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](http://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.рф/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