

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Писарев Сергей Станиславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.09.2024 19:19:20  
Уникальный программный ключ:  
b9d7463b91f434da3d4dc1afa9a0cf32d3c58650

**Негосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Школа управления СКОЛКОВО»**



Утверждено  
ректором С.С. Писарев

29 августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Программирование**

<b>Направление подготовки</b>	38.03.02 Менеджмент
<b>Квалификация выпускника</b>	Бакалавр
<b>Образовательная программа</b>	Управление и предпринимательство
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Рабочая программа дисциплины разработана</b>	Александр Диденко, к.э.н

Трудоемкость		Контактная работа		Самостоятельная работа	Форма контроля	Семестр/кварталь
з.е.	часы	лекции	семинарские занятия			
3	108	22	22	64	Экзамен	1/2

**Москва  
2024**

## 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс предлагает изучение основ программирования на Python с акцентом на алгоритмы и теорию вероятностей. Используя книгу «Грожаем алгоритмы» для освоения базовых алгоритмических подходов и книги Пола Нахина для изучения вероятностей через задачи и симуляции, студенты научатся понимать и применять ключевые концепции в программировании и анализе данных. Параллельно, онлайн-курс на DataCamp по библиотеке Pandas поможет развить навыки работы с данными.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса — научить студентов основам программирования на Python и алгоритмическому мышлению, а также развить навыки создания программных симуляций для понимания концепций в области точных и социальных наук.

В случае успешного освоения курса студенты будут:

### знать

- Основные алгоритмы (бинарный поиск, сортировки, рекурсия, хеш-таблицы, алгоритмы графов, алгоритмы ближайших соседей и др.) и их применение в программировании;
- Принципы оценки эффективности алгоритмов с помощью «О-большое»;
- Методы моделирования с использованием компьютерных симуляций в целях понимания основных концепций точных и социальных наук;
- Методы манипуляции с данными с использованием библиотеки Pandas в Python.

### уметь

- Разрабатывать алгоритмы для решения прикладных задач и реализовывать их на языке Python;
- Проводить манипуляцию с данными помощью библиотеки Pandas;
- Осуществлять создавать Монте-Карло-симуляции;
- Осуществлять отладку программного кода и решать возникающие проблемы (troubleshooting).

### владеть

- Навыками алгоритмического мышления и проектирования алгоритмов для решения различных задач;
- Инструментами Python для программирования и манипуляции с данными;
- Навыками структурированной и эффективной коммуникации результатов анализа.

Дисциплина направлена на развитие следующих компетенций и их индикаторов:

Код компетенции	Формулировка компетенции и/или ее индикатора (ов)
ОПК-2.	<b>Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем</b>
ОПК-2-1.	Определяет источники данных и выбирает методы и инструменты

	поиска, корректно осуществляет анализ литературы и документов
ОПК-2-2.	Применяет методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач, с использованием современных цифровых технологий, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными.
<b>ОПК-5.</b>	<b>Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ</b>
ОПК-5-1.	Использует цифровые технологии, включая информационные системы и базы данных, системы искусственного интеллекта и системы интеллектуального анализа и обработки данных для решения профессиональных задач
ОПК-5-2.	Оценивает возможности и целесообразность использования цифровых технологий в деятельности организации, использует современные цифровые технологии и программные продукты для решения профессиональных задач
<b>ОПК-6.</b>	<b>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>
ОПК-6-1.	Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов; современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства
ОПК-6.2.	Рационально выбирает современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

### 3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Название раздела/темы	Всего часов	Трудоемкость (час.) по видам учебных занятий			
		Контактная работа			Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	семинары	
Тема 1. Введение в программирование на Python и алгоритмическое	26	10	6	4	16

мышление					
Тема 2. Базовые структуры данных и их применение	26	10	4	6	16
Тема 3. Алгоритмы решения задач и динамическое программирование	28	12	6	6	16
Тема 4. Введение в Монте-Карло метод: симуляции случайных процессов и их применение в вычислениях.	28	12	6	6	16
Итого	108	44	22	22	64

### **Тема 1. Введение в программирование на Python и алгоритмическое мышление**

Основные понятия программирования: переменные, типы данных, операторы, условные выражения, циклы и функции. Введение в алгоритмы: что такое алгоритм, примеры алгоритмов из повседневной жизни. Алгоритмы и их анализ: изучение первого нетривиального алгоритма — бинарного поиска, основы оценки эффективности алгоритмов с применением «О-большое».

### **Тема 2. Базовые структуры данных и их применение**

Массивы и связанные списки: изучение основополагающих структур данных, их характеристики и применение в задачах. Хеш-таблицы: хранение пар ключ-значение, примеры использования в реальных приложениях. Основы рекурсии: понимание рекурсивных алгоритмов и их применения, алгоритм быстрой сортировки.

### **Тема 3. Алгоритмы решения задач и динамическое программирование**

Стратегии решения задач: «разделяй и властвуй», жадные алгоритмы, динамическое программирование. Изучение примеров сложных задач и методов их решения с использованием алгоритмических подходов. Алгоритмы графов: поиск в ширину, алгоритм Дейкстры для поиска кратчайшего пути в сетях.

### **Тема 4. Введение в Монте-Карло метод: симуляции случайных процессов и их применение в вычислениях.**

Решение задач с использованием симуляций: задачи из книги «Digital Dice» и «Duelling Idiots». Решение игровых задач и задач на принятие решений через симуляции. Анализ результатов симуляций, интерпретация и применение выводов.

## **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Текущий контроль**

Текущий контроль состоит из

Компонент	Доля в оценке за курс
-----------	-----------------------

Решения кейсов в классе	20%
Решения домашних кейсов	40%
Итоговый проект по курсу	40%

Примеры заданий представлены в разделе 4.3.

## 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена продолжительностью 2 академических часа.

На экзамене обучающемуся предлагается список из 10 цитат, взятых из перечня изученных источников. Каждую цитату необходимо корректно атрибутировать: указать автора, название книги/статьи и название раздела (при наличии), из которого взята цитата; в случае сборников статей – название сборника, имя (имена) составителей, имя автора и название статьи, название раздела (при наличии).

В случае неверно атрибутированной хотя бы одной цитаты студенту выставляется оценка “неудовлетворительно”. Примеры цитат представлены в разделе 4.3.

После этого учащемуся предлагается написать эссе объемом не менее 1000 слов с анализом смысловых отношений между текстами, из которых взяты эти цитаты.

Запрещается использование любых электронных устройств, литературы и конспектов.

### Критерии оценивания письменного экзамена

5-ти балльная шкала	10-ти балльная шкала	Критерии
5 отлично	10	а) В эссе присутствует последовательная логическая структура (введение, основная часть, заключение); б) объем эссе – не менее 1000 слов; в) студент продемонстрировал владение научной терминологией дисциплины; г) все идеи студента емко и полноценно аргументированы, приведены исчерпывающие примеры; д) студент показал всесторонние, систематизированные знания учебной дисциплины и умение уверенно применять их на практике; е) в эссе студент использует дополнительные источники, помимо рекомендованных
	9	а) В эссе присутствует последовательная логическая структура (введение, основная часть, заключение); б) объем эссе – не менее 1000 слов; в) студент продемонстрировал владение научной терминологией дисциплины; г) все идеи студента аргументированы, приведены исчерпывающие примеры; д) студент показал всесторонние, систематизированные знания учебной дисциплины и умение уверенно применять их на практике; е) в эссе студент использует дополнительные источники, помимо рекомендованных

4 хорошо	8	а) В эссе присутствует последовательная логическая структура (введение, основная часть, заключение); б) объем эссе – не менее 1000 слов; в) студент продемонстрировал владение научной терминологией дисциплины; г) все идеи студента аргументированы, приведены некоторые примеры; д) студент показал всесторонние, систематизированные знания учебной дисциплины и умение уверенно применять их на практике; е) в эссе студент использует дополнительные источники, помимо рекомендованных
	7	а) В эссе присутствует последовательная логическая структура (введение, основная часть, заключение); б) объем эссе – не менее 1000 слов; в) студент продемонстрировал владение научной терминологией дисциплины; г) идеи студента в основном аргументированы, приведены некоторые примеры; д) студент показал систематизированные знания учебной дисциплины и умение применять их на практике; е) в эссе студент использует дополнительные источники, помимо рекомендованных
3 удовлетворительно	6	а) В эссе присутствует последовательная логическая структура (введение, основная часть, заключение); б) объем эссе – не менее 1000 слов; в) студент продемонстрировал владение научной терминологией дисциплины; г) идеи студента в основном аргументированы, приведены некоторые примеры; д) студент показал систематизированные знания учебной дисциплины и умение применять их на практике. е) в эссе студент использует 1 дополнительный источник, помимо рекомендованных
	5	а) В эссе присутствует последовательная логическая структура (введение, основная часть, заключение); б) объем эссе – не менее 1000 слов; в) студент продемонстрировал владение научной терминологией дисциплины; г) идеи студента в основном аргументированы, приведены единичные примеры; д) студент показал основные знания учебной дисциплины и умение применять их на практике. е) в эссе студент использует 1 дополнительный источник, помимо рекомендованных
2 неудовлетворительно	4	а) В эссе присутствует последовательная логическая структура (введение, основная часть, заключение); б) объем эссе – менее 1000 слов; в) студент продемонстрировал владение некоторыми научными терминами дисциплины; г) большинство идей студента не аргументированы, примеры не приведены; д) студент в целом показал некоторые знания учебной дисциплины и умение применять их на практике при решении стандартных задач.
	3	а) В эссе присутствует последовательная логическая

		структура (введение, основная часть, заключение); б) объем эссе – менее 1000 слов; в) студент продемонстрировал владение некоторыми научными терминами дисциплины; г) идеи студента не аргументированы, примеры не приведены; д) студент в целом не показал умение применять знания на практике.
	1, 2	а) В эссе отсутствует последовательная логическая структура (введение, основная часть, заключение); б) объем эссе – менее 1000 слов; в) студент не продемонстрировал владение научной терминологией дисциплины; г) идеи студента не аргументированы, не приведены примеры; д) студент не продемонстрировал знания учебной дисциплины и умения применять их на практике.

### 4.3 Примеры заданий

#### Примеры заданий для текущего контроля

**ЗАДАНИЕ 1:** Используя программирование на Python, разработайте симуляцию для моделирования и анализа правдоподобности выигрыша в различных стратегиях игры в "Русскую рулетку" (из книги "Duelling Idiots"). Представьте результаты в виде графика, объясняя, какая стратегия имеет наибольшие шансы на успех и почему.

**ЗАДАНИЕ 2:** Разработайте программу на Python для моделирования задачи "Will the Light Bulb Glow?" (из книги "Duelling Idiots"). Используя методы Монте-Карло, определите частоты, с которыми лампочка загорится в разных сценариях. Представьте результаты в виде графиков и объясните, как изменение условий задачи влияет на частотность.

**ЗАДАНИЕ 3:** Создайте симуляцию для задачи "Who Pays for the Coffee?" (из книги "Duelling Idiots") с использованием Python. Используйте алгоритм для моделирования различных игровых ситуаций, связанных с выбором оплаты за кофе. Визуализируйте результаты и объясните, как вы пришли к своим выводам, используя графики и анализ данных.

**ЗАДАНИЕ 4:** (по А.Бхаттачарья) Приведите время выполнения «О-большое» для каждого из следующих сценариев.

- Известна фамилия, нужно найти номер в телефонной книге.
- Известен номер, нужно найти фамилию в телефонной книге.
- Нужно прочитать телефоны всех людей в телефонной книге.
- Нужно прочитать телефоны всех людей, фамилии которых начинаются с буквы «А».

#### Примеры цитат для атрибутирования

1. Точные формулы — не единственный способ оценить ТТ и е; существуют также случайные методы. Один из известных экспериментальных подходов к оценке ТТ часто представляется в учебниках по теории вероятностей и основан на так называемом эксперименте с бросанием иглы Буффона (в честь Жоржа-Луи Леклерка (1707-1788), который стал графом де Буффон). Впервые предложенный в ныне утерянной статье 1733 года и снова в 1777 году в его "Essai d'Arithmetique Morale", он сейчас слишком хорошо известен, чтобы его можно было

использовать как задачу для вызова; поэтому я просто опишу его и дам ответы (их два, при этом учебники обычно обсуждают только более простой).

2. Таким образом, все, что нам нужно сделать для нахождения  $\mathbf{x}(t)$ , — это умножить вектор-строку начального состояния  $\mathbf{p}(0)$  на  $t$ -ю степень матрицы переходов состояний. Ответ на ваш вопрос — это просто  $\mathbf{x}(t)$ , крайний правый элемент в векторе состояний, но на самом деле, почему бы не построить график всех элементов, раз они уже есть здесь, и бесплатно?
3. Предположим теперь, что мы разделим полностью случайный квадратный трехчлен на  $A$ , чтобы получить  $x + Ux + V = 0$ , где  $U = B/A$ , а  $V = C/A$  (у которого будут действительные решения тогда и только тогда, когда  $U^2 \geq 4V$ ).  $U$  и  $V$  имеют одну и ту же функцию плотности вероятности, конечно, поскольку  $B$  и  $C$  оба равномерно распределены от 0 до  $L$  (и  $U$ , и  $V$  изменяются от 0 до бесконечности). Таким образом, будет достаточно найти плотность только для одного из них.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Литература**

Федоров, Д. Ю. Программирование на python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19666-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556864> (дата обращения: 15.09.2024).

### **5.2 Электронные образовательные ресурсы**

Материалы дисциплины размещены в LMS: <https://l.skolkovo.ru/login/index.php>

### **5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы (при наличии)**

нет

## **6. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Операционная система Simple Linux, браузер Yandex браузер, антивирусное ПО Calmantivirus;

Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:

Офисный пакет Libre Office, Okular PDF Reader, 7-Zip Архиватор, GIMP Редактирования фотографий, Inkscape Векторная графика, Blender 3D графика, Kdenlive Видеоредактор, Audacity Аудиоредактор, VLC Медиаплеер, Thunderbird Почтовый клиент, Flameshot Создание скриншотов

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием, учебной мебелью, доской или со стенами с маркерным покрытием.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная мультимедийным оборудованием, учебной мебелью, доской или со стенами с маркерным покрытием.



Аудитория (коворкинг) для самостоятельной работы оснащенная учебной мебелью, ноутбуками.

Материально-техническое обеспечение аудиторий представлено на официальном сайте <https://bbask.ru/sveden/objects/>