|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | **Национальный**  **исследовательский университет**  **«Высшая школа экономики»**  **Лицей** | **Приложение 387**  УТВЕРЖДЕНО  педагогическим советом  Лицея НИУ ВШЭ  протокол № 11 от 23.08.2021 | |

**Рабочая программа учебного предмета (курса)**

«Практикум по программированию.

Направление «Математика»

10-11 класс

**Автор:**

Куренков В.В.

1. **Планируемые результаты освоения учебного предмета (курса)**

Данная программа разработана для учеников Лицея НИУ ВШЭ обучающихся по направлению «Математика». Основной акцент в обучение делается на изучение языка программирования Python и анализе данных с использованием библиотек Python.

Высокоуровневый язык программирования общего назначения Python, является эффективным инструментом для повышения производительности при обработке и анализе данных. Синтаксис ядра Python минималистичен. Подключаемые библиотеки содержат большой объём полезных функций, позволяющих автоматизировать операции при обработке и анализе данных, в том числе и при социальных исследованиях.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования освоение учебного предмета «Информатика» предполагает достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты освоения учебного предмета включают в себя:

* использование приобретенных знаний и умений в практиче­ской деятельности и повседневной жизни для решения практических задач, связанных с жизненными ситуа­циями; совершенствования собственной познавательной деятельно­сти;
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

Предметные результаты освоения учебного предмета включают в себя:

* строить логическое выражение по заданной таблице истинности; решать несложные логические уравнения;
* выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;
* использовать готовые прикладные компьютерные программы в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации;
* использовать компьютерно-математические модели для анализа соответствующих объектов и процессов, в том числе оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, а также интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; представлять результаты математического моделирования в наглядном виде, готовить полученные данные для публикации;
* аргументировать выбор программного обеспечения и технических средств ИКТ для решения профессиональных и учебных задач, используя знания о принципах построения персонального компьютера и классификации его программного обеспечения;
* использовать электронные таблицы для выполнения учебных заданий из различных предметных областей;
* создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств.

Метапредметные результаты освоения учебного предмета включают в себя:

* владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических и аналитических задач;
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

**2. Содержание учебного предмета**

**Тема 1. Введение в Python. Типы данных и переменные.**

* + установка и настройка среды разработки (пакет Anaconda);
  + интерфейс Jupyter Notebook;
  + установка и подключение библиотек;
  + синтаксис языка;
  + работа с данными разных типов;
  + переменные и константы;
  + Версии и реализации языка Python
  + Основные принципы работы интерпретатора Python

**Тема 2. Основные конструкции и операторы языка**

* + Переменные. Типы данных. Оператор присваивания. Инициализация переменных. Ввод-вывод данных. Операции. Выражения. Операнды и операторы. Приоритет и ассоциативность операторов.
  + Условный оператор. Вложенные условия. Ветвление.
  + Циклы while, for

**Тема 3. Строки**

* + Работа с символами, строками, встроенные методы работы со строками (find, replace,split,isdigit,isalpha,upper,lower);
  + Типовые алгоритмы обработки строковых данных.
  + Срезы.

**Тема 4. Функции**

* + Функции. Области видимости переменных. Возвращение значений из функций. Кортежи;
  + Функции с переменным числом аргументов. Значения по умолчанию. Именованные аргументы;

**Тема 5. Коллекции**

* + Списки. Работа со списками;
  + Методы split и join. Списочные выражения.
  + Словарь
  + Кортеж
  + Последовательность
  + Функции как объект. Лямбда функции. Сортировка с параметром key

**Тема 6. Модули и пакеты**

* + Создание собственного модуля, создание пакета
  + pip
  + Обзор стандартной библиотеки
  + Установка стороннего модуля

**Тема 7. Исключения и обработка ошибок**

* + Стандартные исключения
  + Обработка ошибок

**Тема 8. Регулярные выражения**

* + Синтаксис регулярных выражений
  + Применение регулярных выражений

**Тема 9. Библиотека NumPy**

* + Создание и редактирование массивов NumPy
  + Анализ данных в двумерных массивах NumPy

**Тема 10. Библиотека Matplotlib.**

* + Виды графиков и диаграмм. Основные элементы диаграммы.
  + Визуализация данных.

**Тема 11. Библиотека pandas.**

* + Особенности работы с библиотекой pandas
  + Преобразование данных в pandas
  + Статистический анализ данных в pandas
  + Графический анализ данных в pandas
  + Основы работы с дата-фреймами: загрузка, очистка, фильтрация, группировка и агрегация.

**Тема 12. Основы ООП на языке Python**

* + Классы, объекты, атрибуты класса
  + Инкапсуляция
  + Методы, Статичные методы
  + Конструкторы
  + Модификаторы доступа
  + Наследование
  + Полиморфизм
  + Перегрузка метода
  + Переопределение методов

**Тема 13. Введение в машинное обучение**

* + Задачи МО. Наблюдения и признаки.
  + Обучение с учителем.
  + Обучение без учителя.
  + Обучение с подкреплением.
  + Обучение с учителем: регрессия и классификация.
  + Примеры задач.

**Тема 14. Линейные модели, классификация, регрессия**

* + Линия регрессии: значение и построение.
  + Sklearn.
  + Простая классификация: kNN. Метод k-ближайших-соседей.
  + Отбор признаков. Качество моделей.

**Тема 15. Решающие деревья.**

* + Решающие деревья. Примеры задач. Принципы построения решающего дерева.
  + Решение задачи классификации и регрессии. Решающие деревья в sklearn.

**Тема 16. Обработка текста. NLP.**

* + Модель "bag\_of\_words".
  + Лемматизация.
  + Стоп-слова.
  + Обзор моделей, которые можно использовать для NLP.
  + Решение задачи классификации текста.

**Тема 17. Введение в нейронные сети.**

* + Слои. Скрытые слои и их типы. Линейный слой. Свёртчный слой. Дропаутслой.
  + Обучение нейронной сети. Установка tensorflow и keras.
  + Реализация простой нейронной сети в keras.

**3. Тематическое планирование**

**10 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название темы** | **Количество аудиторных часов** | **Основные виды аудиторной деятельности** | **Основные виды внеаудиторной деятельности** |
| 1 | Введение в Python. Типы данных и переменные. | 2 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 2 | Основные конструкции и операторы языка | 2 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 3 | Строки | 2 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 4 | Функции | 4 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 5 | Коллекции | 4 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 6 | Модули и пакеты | 2 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 7 | Исключения и обработка ошибок | 4 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 8 | Регулярные выражения | 4 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 9 | Библиотека NumPy | 8 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 10 | Библиотека matplotlib | 4 |  |  |
| 11 | Библиотека pandas. | 8 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 12 | Основы ООП на языке Python | 18 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
|  | Резерв | 6 |  |  |
| **ИТОГО за год** | | **68** |  |  |

**11 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название темы** | **Количество аудиторных часов** | **Основные виды аудиторной деятельности** | **Основные виды внеаудиторной деятельности** |
| 13 | Введение в машинное обучение | 4 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 14 | Линейные модели, классификация, регрессия | 12 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 15 | Решающие деревья. | 8 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 16 | Обработка текста. NLP. | 12 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
| 17 | Введение в нейронные сети | 26 | Выполнение практических заданий на компьютере. | 1. Решение тестового задания к видеоролику.  2. Выполнение задания.  3. Работа с дополнительными материалами. |
|  | Резерв | 6 |  |  |
|  | **ИТОГО за год** | **68** |  |  |

В воспитании обучающихся приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел:

— опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;

— трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;

— опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране   
в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;

— опыт природоохранных дел;

— опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома   
или на улице;

— опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;

— опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;

— опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;

— опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;

— опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Выделение данного приоритета связано с особенностями обучающихся юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни.

**Дополнительные материалы**

**Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности**

Базовые учебники:

1. [Лутц М.](http://opac.hse.ru/absopac/index.php?url=/auteurs/view/127318/source:default) Изучаем Python / Пер. с англ. [А. Киселева](http://opac.hse.ru/absopac/index.php?url=/auteurs/view/36075/source:default). – 4-е изд. – М.-СПб: Символ-Плюс, 2014. – 1272 с. - ISBN 978-5-932861-59-2.
2. [Маккинли У.](http://opac.hse.ru/absopac/index.php?url=/auteurs/view/175947/source:default) Python и анализ данных / Пер. с англ. [А. А. Слинкина](http://opac.hse.ru/absopac/index.php?url=/auteurs/view/77742/source:default). – М.: ДМК Пресс, 2015. – 799 с. - На обл. указ. авт. Уэс Маккинни. - ISBN 978-5-9706031-5-4.
3. Джеймс Г., Уиттон Д., Хасти Т. - Введение в статистическое обучение с примерами на языке R - Издательство "ДМК Пресс" - 2017 - 456с. - ISBN: 978-5-97060-495-3 - Текст электронный // ЭБС ЛАНЬ - URL: <https://e.lanbook.com/book/93580>
4. Рашка Себастьян. Python и машинное обучение. Издательство "ДМК Пресс" 2017. 420c. ISBN: 978-5-97060-409-0