|  |  |
| --- | --- |
| Национальный  исследовательский университет  «Высшая школа экономики»  **Лицей** | **Приложение 429**  УТВЕРЖДЕНО  педагогическим советом  Лицея НИУ ВШЭ  протокол №14 от 24.08.2022г. |

**Образовательная программа «Программная инженерия», «Прикладная математика и информатика», 2Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и Лондонского университета «прикладной анализ данных», «Компьютерные науки и анализ данных».**

**Рабочая программа учебного предмета (курса)**

**«Программирование и анализ данных на Python»**

**10 класс**

**Автор:**

Самоненко Илья Юрьевич

**1. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Программирование и анализ данных на Python является курсом по выбору и нацелен на освоение языка программирования Python, а также ознакомление учащихся с основными принципами проектирования и анализа алгоритмов и структур данных, развитие навыков оценки сложности алгоритмов, их практической реализации, создания web-приложений на Flask и основ анализа данных.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (10-11 кл.) освоение данного предмета предполагает достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

**Личностные результаты освоения учебного предмета включают в себя:**

* развитие общей культуры обучающихся, их мировоззрения, ценностно-смысловых установок, развитие познавательных, регулятивных и коммуникативных способностей, готовности и способности к саморазвитию и профессиональному самоопределению.
* владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
* владение навыками познавательной, учебно-исследовательской деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
* умение выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

**Предметные результаты освоения учебного предмета включают в себя:**

* владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;
* владение основными сведениями о языках программирования, их структуре, средствах работы с ними;
* развитие навыков алгоритмического мышления, умения разбивать задачу на подзадачи.

**Метапредметные результаты освоения учебного предмета включают в себя:**

* владение навыками познавательной и учебно-исследовательской деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических и аналитических задач;
* 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**

Раздел I. Введение в алгоритмы (36 часов)

Запланировано изучение следующих тем:

1. Базовый синтаксис Python
2. Операторы цикла и условий Python
3. Списки и словари и Python
4. Проблема оценки сложности работы программ
5. Асимптотический анализ: Понятие O ("О" большое)
6. Понятие Θ ("Тета большое")
7. Асимптотический анализ для полиномов.
8. Оценка сложности полиномиальных алгоритмов
9. Понятие o ("о" - маленькое)
10. Асимптотический анализ для n^k и a^n. Сравнение скоростей роста функций.
11. Оценка сложности экспоненциальных алгоритмов.
12. Функция логарифм. Свойства логарифма.
13. Асимптотический анализ для log(n) и n^k. Сравнение скоростей роста функций.
14. Линейный поиск. Бинарный поиск.
15. Поиск аргумента, при которой возрастающая функция принимает заданное значение.
16. Сортировка выбором, сортировка вставкой
17. Сложность сортировок, инвариант цикла
18. Сортировка слиянием
19. Оценка времени работы алгоритмов сортировки.
20. Структуры данных.
21. Связный список VS массив.
22. Приоритетная очередь.
23. Реализации кучи (приоритетной очереди) на базе массивов.
24. Структура данных куча. Добавление, изменение значений, изъятие минимального элемента.
25. Сортировка массива при помощи кучи.
26. Бинарные деревья поиска. Общая идея. Поиск, добавление и удаление вершин.
27. AVL - деревья.
28. Сортировка массива ограниченных значений.
29. Построение множества чисел при помощи хеш-функции
30. Хеширование строк. Разрешение коллизий методом цепочек (списка)

Раздел II. Web-сайт на Flask (18 часов)

Учащимся предлагается сделать небольшой сайт на Flask.

Запланировано изучение следующих тем:

1. Базовый синтаксис HTML и CSS
2. Архитектура web-приложения на Flask
3. Базы данных MySQL

Раздел III. Математика для анализа данных (24 часа)

1. Понятие матрицы. Сумма и произведение матриц.
2. Обратная матрица. Определитель матрицы. Решение систем линейных уравнений при помощи матриц.
3. Метод неопределённых коэффициентов для построения полинома по заданным точкам. Квадратичные сплайны, "склейка" полиномов.
4. Метод наименьших квадратов для построения полинома, наиболее близко проходящего через заданное множество точек.

**3. Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № темы | Тематическое содержание курса | Количество  аудиторных часов | Основные виды деятельности |
|  | Базовый синтаксис Python  Операторы цикла и условий Python  Списки и словари и Python | 3 | Самостоятельная работа. |
|  | Проблема оценки сложности работы программ  Асимптотический анализ: Понятие O ("О" большое) | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Понятие Θ ("Тета большое")  Асимптотический анализ для полиномов.  Оценка сложности полиномиальных алгоритмов | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Понятие o ("о" - маленькое)  Асимптотический анализ для n^k и a^n. Сравнение скоростей роста функций.  Оценка сложности экспоненциальных алгоритмов. | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Функция логарифм. Свойства логарифма.  Асимптотический анализ для log(n) и n^k. Сравнение скоростей роста функций.  Линейный поиск. Бинарный поиск.  Поиск аргумента, при которой возрастающая функция принимает заданное значение. | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Сортировка выбором, сортировка вставкой  Сложность сортировок, инвариант цикла | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Сортировка слиянием | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Оценка времени работы алгоритмов сортировки. | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Структуры данных.  Связный список VS массив.  Приоритетная очередь. | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Реализации кучи (приоритетной очереди) на базе массивов.  Структура данных куча. Добавление, изменение значений, изъятие минимального элемента.  Сортировка массива при помощи кучи. | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Бинарные деревья поиска. Общая идея. Поиск, добавление и удаление вершин.  AVL - деревья. | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Сортировка массива ограниченных значений.  Построение множества чисел при помощи хеш-функции  Хеширование строк. Разрешение коллизий методом цепочек (списка) | 3 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Базовый синтаксис HTML и CSS | 3 | Лекция, практическое занятие |
|  | Архитектура web-приложения на Flask | 3 | Лекция, практическое занятие |
|  | Базы данных MySQL | 3 | Лекция, практическое занятие |
|  | Web-сайт на Flask | 9 | Проект |
|  | Понятие матрицы. Сумма и произведение матриц. | 6 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Обратная матрица. Определитель матрицы. Решение систем линейных уравнений при помощи матриц. | 6 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Метод неопределённых коэффициентов для построения полинома по заданным точкам. Квадратичные сплайны, "склейка" полиномов. | 6 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Метод наименьших квадратов для построения полинома, наиболее близко проходящего через заданное множество точек. | 6 | Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. |
|  | Итого | 78 |  |

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.

**Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности:**

1. Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В., Информатика (углублённый уровень) (в 2 частях) 10 класс, ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний».
2. Поляков К.Ю., Еремин Е.А., Информатика (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях) 10 класс, ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»