

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА «ЛЕОНАРДО»

ПРОЕКТ

«ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯЗЫКА *PYTHON* КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В СТАРШИХ КЛАССАХ»

Проект подготовил:
ученик 11 «А» класса А.О. Илюхин

Руководитель проекта:
учитель математики, к.ф.-м.н., доцент О.Д. Соломатин

2021-2022 учебный год

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Для реализации связи теории с практикой при обучении математике учащихся образовательной школы важное значение имеют лабораторно-практические работы. Под данными работами понимают такие учебные занятия, которые решаются конструктивными методами с применением непосредственных измерений, построений, изображений, геометрического моделирования и конструирования.

Владение цифровыми математическими методами анализа количественных данных является необходимым условием достижения целей, стоящих перед современным специалистом. Многие профессиональные навыки, формируемые в ходе изучения дисциплин математического блока, могут быть наилучшим образом развиты с применением информационных технологий. *Авторам проекта представляется актуальным и целесообразным, в современных условиях, внедрение в учебный процесс, наряду с традиционными методами решения математических задач, компьютерных форматов.* Для этого могут быть использованы различные цифровые средства обработки данных при решении математических задач. В настоящей работе для решения математических задач используется язык *Python* – интерпретируемый, объектно-ориентированный язык программирования высокого уровня.

Заметим, что лабораторно-практические работы на уроках математики используются в общеобразовательной школе достаточно нечасто.

Таким образом, возникает противоречие между необходимостью проведения лабораторно-практических работ по математике для формирования знаний и умений у учащихся средней школы и недостаточным использованием данной формы работы в практике учителей при обучении математике.

Все вышеприведенные аргументы определяют актуальность темы исследования.

Проблема исследования: каковы методические особенности организации лабораторно-практических работ по математике с применением языка *Python* как средства формирования знаний и умений учащихся 10-11 классов.

Объект исследования: процесс обучения математике в средней школе.

Предмет исследования: лабораторно-практические работы по математике с применением языка *Python* как средство формирования знаний и умений обучающихся средней школы.

Цель исследования: выявить методические особенности лабораторно-практических работ по математике с применением языка *Python* как средства формирования знаний и умений учащихся средней школы.

Задачи исследования:

1. Разработать теоретические основы применения языка *Python* при реализации комплекса лабораторно-практических работ в 10-11 классах.
2. Изучить и составить методические рекомендации по организации лабораторно-практических работ по математике в средней школе.
3. Разработать комплекс лабораторно-практических работ по математике для учащихся 10-11 классов.

Для решения сформулированных задач были использованы следующие **методы исследования:** анализ учебно-методических пособий на предмет содержания и тематики лабораторно-практических работ в них, изучение опыта учителей математики по их организации, обобщение и систематизация материала.

ПЛАН РАБОТЫ НАД ПРОЕКТОМ

1-ый этап(октябрь 2021г.): Проработка проблемы, определение цели, достижение которой необходимо для решения данной проблемы, а также задач

2-й этап(ноябрь – декабрь 2021г.): Написание теоретических материалов по математике и программированию, подбор заданий для лабораторных работ.

3-й этап(январь 2022г.): Решение выбранных задач с использованием классических методов математического анализа

4-й этап(февраль 2022г.): Решение выбранных задач с использованием языка *Python*.

5-й этап(март – апрель 2022г.): Подготовка проектного продукта, объединение всех выполненных ранее частей.

6-й этап(май 2022г.) – Перепроверка теоретической части и кода, подготовка к защите проекта.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНОГО ПРОДУКТА

Проектный продукт – сборник лабораторных работ по математике, содержащий теоретические материалы, необходимые для их выполнения и разобранные решения.

Содержание:

- 1) Введение в язык Python
- 2) Методические рекомендации по проведению лабораторных работ по математике в средней школе
- 3) Лабораторные работы:
 - Предел последовательности, предел функции, непрерывность функции
 - Производная функции и её применение
 - Частные производные, градиент, производная по направлению, касательная плоскость, экстремумы функции нескольких переменных
 - Неопределённый и определённый интегралы, несобственный интеграл, кратные интегралы

- Применение интегралов: площади фигур, объёмы тел вращения, длина дуги

- Комплексные числа и операции над ними

5) Приложение, содержащее информацию о библиотеке *Matplotlib* (построение графиков функции с использованием языка Python), которая может быть использована для построения графиков

ТРУДНОСТИ, ВОЗНИКАВШИЕ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

- 1) Практически полное отсутствие литературы на русском языке по данной теме. Способ решения – использование официальной документации к библиотекам *Sympy*, *Matplotlib* и *Scipy*, сайта *StackOverflow*.
- 2) Оформление кода в Word. Способ решения – использование приложения *Syntax Highlighter* для подсветки ключевых слов в коде.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Криволапов С.Я., Хрипунова М.Б. Математика на *Python*: учебник. – Москва: КНОРУС, 2021.
2. Аммосова Н.В., Коваленко Б.Б. Практические работы по математике в учебной деятельности школьников [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы современного образования. – 2015. - №2 (19). – с. 87-92. – Режим доступа: [http: // elibrary.ru](http://elibrary.ru).
3. Широкова Е.А. Лабораторная работа как средство понимающего усвоения старшеклассниками понятий математического анализа [Текст] / Е.А. Широкова // Известия Российского государственного университета им. А.И. Герцена. – 2008. – №69. – с. 508-513.

4. Яковлев Ф.И., Кирюшкин Д.М., Воробьев Г.В. Лабораторно-практические работы учащихся. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963. – 229 с.
5. Федеральные государственные стандарты общего образования [Электронный ресурс].
6. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. – М.: Высшая школа, 1999.
7. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. Пособие для студентов вузов. В 2-ч. Части 1 и 2. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа, 1986.
8. Официальная документация к языку *Python* - <https://docs.python.org/3/>
9. Официальная документация к библиотеке *Sympy* - <https://docs.sympy.org>

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОДОЛЖЕНИЯ ПРОЕКТА

- 1) Создание лабораторных работ по математике с применением языка *Python* возможно и по другим разделам математики, таким как линейная алгебра и аналитическая геометрия.
- 2) Создание сборника задач по математическому анализу с применением языка *Python*, содержащего практические примеры создания и исследования математических моделей в машинном обучении и экономике.