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

* 1. 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*.

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/*](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.