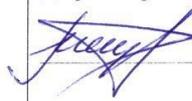


МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)
**Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)**
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

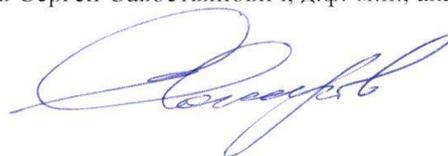
СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  (Петровская О.В.) 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО На заседании ученого совета СУНЦ НГУ Протокол № 48 от 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор СУНЦ НГУ  (Некрасова Л.А.) 23 ноября 2023 г.
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**курса внеурочной деятельности «Выравнивающие занятия по
программированию»**

Заведующий кафедрой дискретной математики и информатики

Гончаров Сергей Савостьянович, д.ф.-м.н., академик РАН



Новосибирск 2023

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа спецкурса «**Выравнивающие занятия по программированию**» на 2023 – 2024 учебный год на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (ФГОС СОО), с учетом специфики Специализированного учебно-научного центра Новосибирского государственного университета (СУНЦ НГУ).

Нормативный срок освоения программы – 1 год, 34 недели, 68 часов (2 часа в неделю).

Специфика программы: объем материала соответствует требованиям ФГОС ОО профильного уровня; логика изложения материала соответствует УМК, используемых при реализации данной программы. Программа может быть адаптирована к изучению детьми с ограниченными возможностями здоровья.

Программа рассчитана на учащихся, нуждающихся в дополнительных занятиях по программированию, всех классов СУНЦ НГУ, с 9го по 11й и со всех потоков.

Целями спецкурса «**Выравнивающие занятия по программированию**» являются:

- выравнивание различий начального уровня подготовки у поступивших в СУНЦ НГУ учащихся, вызванных различиями в возможностях школ, где они начинали своё обучение;
- подтягивание учащихся, допустивших общее отставание в учёбе по состоянию здоровья или иным причинам;
- ликвидация отставания по отдельным темам учебного курса, вызванным их пропуском;
- более подробное раскрытие тем, вызывающих проблемы у учащихся, не имеющих опыта программирования.
- предотвращение отставания от основной массы учащихся СУНЦ НГУ учеников, испытывающих систематические трудности в освоении нового материала в программировании;
- предоставление учащимся СУНЦ НГУ дополнительной практики по программированию, в частности учащимся, готовящимся к сдаче государственных экзаменов по информатике.

Спецкурс проводится в виде еженедельных 2-хчасовых практических занятий. Промежуточный контроль осуществляется в виде семестровых контрольных работ.

Хотя базовым языком программирования, используемом на спецкурсе, является язык Python, версия 3.10 или выше, но рассматриваются вопросы его сходства и различия с более классическими языками программирования – С и Паскалем. Допустимо, под ответственность учащегося, использование других языков.

Основными задачами данной программы являются:

- Обучение используемой в программировании терминологии,
- Знакомство с доступным программным обеспечением. Интерфейс, базовые объекты и т.д..
- Изучение и реализация простейших и классических алгоритмов.
- Обучение моделированию условий конкретной задачи.
- Практика разработки собственных алгоритмов, декомпозиция задачи, составление общей схемы программы.

- Обучение приёмам отладки программ. Поиск ошибок. Базовые приёмы безопасного программирования.
- Изучение широко применяемых типов данных. Использование их и их аналогов в Питоне. Разработка и использование собственных типов данных.
- Работа с логическими (булевыми) выражениями. Практика их составления и применения.
- Побитовые логические операции. Их применение.
- Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Практическое применение условия Фано. Построение других однозначно декодируемых кодов. Декодирование сообщений, записанных с помощью различных, в том числе, неравномерных кодов.
- Перевод чисел между различными системами счисления. Применение систем счисления при моделировании задач.
- Практика кодирования текстов. Кодировки ASCII. Windows-1251 и UTF-8.
- Практическое применение комбинаторики. Генерация комбинаторных объектов, оценка и точный подсчёт их количества. Организация различных способов их перебора.
- Практическая работа с графами. Описание графов с помощью матриц смежности, матриц весов, списков смежности. Практическое решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов – обход графов, построение кратчайшего пути между указанными вершинами графа, определение общего количества различных путей между ними.
- Практическая работа с бинарными деревьями. Деревья поиска. Способы обхода деревьев.
- Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира в программах.
- Стеки. Очереди. Использование очередей и стеков для хранения данных.
- Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов.
- Методы программирования – жадные алгоритмы, динамическое программирование и т.д..

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Воспитательный компонент
Раздел 1 – Общая теория			
1.1	Математические основы программирования	2	Развитие и поддержка одаренности обучающихся и обеспечение участия в олимпиадах и конкурсах Установление доверительных отношений между руководителем объединений и обучающимися и между обучающимися непосредственно через беседы, дискуссии
1.2	История вычислительной техники	2	
1.3	Классификация и история развития языков программирования	2	
1.4	Введение в язык Python	2	
Итого по разделу		8	
Раздел 2 – Минимальный Python			
2.1	Структура программ на различных языках. Особенности языка Python.	2	
2.2	Типы данных. Минимальный рабочий набор типов.	2	
2.3	Переменные. Особенности языка Python.	2	

2.4	Консоль Python и её использование для вычислений.	6
2.5	Консольный ввод/вывод	2
Итого по разделу		14
Раздел 3 – сложные типы и структурные операторы		
3.1	Среды программирования IDLE и PyCharm	2
3.2	Условные инструкции. Тернарный оператор	2
3.3	Циклы. Управление циклами. Инструкции while, break и else. Простые циклические алгоритмы.	4
3.4	Составные типы. Введение в итерируемые типы Python	2
3.5	Введение в цикл for. Особенности языка Python.	6
Итого по разделу		16
Раздел 4 – функции		
4.1	Введение в функции.	2
4.2	Функции языка Python. Передача параметров. Возвращаемые значения, области видимости.	6
4.3	Рекурсия и рекурсивные алгоритмы. Динамическое программирование как альтернатива рекурсии.	2
Итого по разделу		10
Раздел 5 – работа с итерируемыми объектами		
5.1	Списки и кортежи	2
5.2	Строки	2
5.3	Множества	2
5.4	Словари	2
5.5	Текстовые файлы	2
Итого по разделу		10
Раздел 6 – библиотека Python		
6.1	Случайные числа. Модуль random.	2
6.2	Комбинаторика. Модуль itertools.	4
6.3	Регулярные выражения. Модуль re.	4
6.4	Системные модули sys и os.	2
Итого по разделу		12
Раздел 7 – Графы и деревья.		
7.1	Введение в графы	2
7.2	Обход графов в глубину и ширину. Стеки и очереди.	4
7.3	Пути и циклы. Поиск путей.	4
7.4	Остовные деревья и жадные алгоритмы	2

7.5	Деревья. Реализация деревьев с помощью классов.	4	
Итого по разделу		16	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

- 1 Поляков К.Ю. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 10 класса : в 2 ч. Ч. 1 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
- 2 Поляков К.Ю. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 10 класса : в 2 ч. Ч. 2 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
- 3 Поляков К.Ю. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 11 класса : в 2 ч. Ч. 1 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
- 4 Поляков К.Ю. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 11 класса : в 2 ч. Ч. 2 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
- 5 Информатика : Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / Ольга Богомолова – Издательство АСТ, 2015
- 6 Информатика. Учебник / В. Закляков – Издательство ДМК Пресс, 2021
- 7 Python. Полное руководство / Д. Кольцов – Издательство «Наука и техника», 2022
- 8 Python 3. Самое необходимое / Н. Прохоренко – Издательство БХВ (Серия «Самое необходимое»), 2-е издание, переработанное и дополненное, 2019
- 9 Теория графов в алгоритмах и программах. Книга для учителей, для школьников... и не только! / Издательство «Либроком» (Серия «Науку - всем! Шедевры научно-популярной литературы»), 2019

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Информатика. Учебно-методический журнал для учителей информатики – М.: Издательский дом «Первое сентября».
- 2 Информатика в школе. Научно-практический журнал – М.: «Образование и информатика».
- 3 Информатика и образование. Научно-практический журнал – М.: «Образование и информатика».
- 4 Программирование. Типовые задачи, алгоритмы, методы / Д. Златопольский – Бином, 2015
- 5 Алгоритмы для начинающих. / Луридас Панос – Эксмо, 2018
- 6 Алгоритмы. Теория и практическое применение / Род Стивенс – Эксмо, 2016
- 7 Совершенный код. 2-е издание / Стив Макконнелл Питер, 2010
- 8 Экстремальные задачи дискретной математики: Учебник / Сергей Канцедаль – Издательство «Форум» (Серия «Высшее образование»), 2016
- 9 Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. Учебное пособие / Издательство «Академия» (Серия «Профессиональное образование»), 2017
- 10 Лекции по дискретной математике / Издательство ГУВШЭ (Серия Учебники Высшей школы экономики), 2021

- 11 Дискретная математика: Учебник для вузов / Федор Новиков – Издательство Питер (Серия Учебник для вузов), 3-е изд. 2019
- 12 Алгоритмы. Руководство по разработке / Стивен С. Скиена – 2-е изд. Издательство БХВ, 2018
- 13 Дискретная математика для программистов / Р. Хаггарти – Серия «Мир программирования», 2017
- 14 Изучаем регулярные выражения / Бен Форта – Издательство «Диалектика», 2019
- 15 Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и структуры данных / Тим Рафгарден – Издательство «Питер» (Серия «Библиотека программиста»), 2019
- 16 Совершенный алгоритм. Жадные алгоритмы и динамическое программирование / Тим Рафгарден – Издательство «Питер» (Серия «Библиотека программиста»), 2020
- 17 Совершенный алгоритм. Алгоритмы для NP-трудных задач / Тим Рафгарден – Издательство «Питер» (Серия «Библиотека программиста»), 2021
- 18 Алгоритмы: построение и анализ 3-е издание / Томас Х. Кормен – Издательство «Вильямс», 2013
- 19 Структуры данных и алгоритмы / Альфред Ахо, Джеффри Ульман, Джон Хопкрофт – Издательство «Диалектика», 2018

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

- 1 Сайт сообщества преподавателей информатики СУНЦ НГУ – nsunc.com
- 2 Сайт курсов Интуит – www.intuit.ru/studies/courses