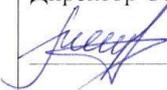


МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)
**Структурное подразделение Новосибирского государственного 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 «Построение и анализ вычислительных
алгоритмов»**

Заведующий кафедрой математических наук
Миронов Андрей Евгеньевич, д.ф.-м.н., чл.корр РАН



Новосибирск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЭВМ выполняют (пока) лишь корректно поставленные задачи. В частности, они выполняют алгоритмы — точные и однозначно понимаемые последовательности команд, при помощи которых решаются определенные вычислительные задачи. При этом компьютеры широко используются для решения различных практических задач.

Пользователь должен уметь сформулировать рассматриваемую проблему, т.е. построить математическую модель задачи и разработать алгоритм её решения. Целью данного курса является ознакомление учащихся с методами построения математических моделей и с классическими методами решения дискретных экстремальных задач.

В курсе в основном используются материалы из книги под редакцией Т. Кормен, Алгоритмы. Построение и анализ (1), основанной на лекциях, читавшихся авторами в Массачусетском технологическом институте.

Занятия проводятся в виде лекций. Программа спецкурса рассчитана на учащихся 10-11-х классов. Состоит из 29 часов, из расчета 2 учебных часа в неделю и 3 часов на зачёт.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Основные цели курса: научить учащихся строить математические модели; разрабатывать эффективные методы решений оптимизационных задач; оценивать и сравнивать между собой алгоритмы по трудоемкости и требуемой памяти; понимать границы наших возможностей при разработке алгоритмов.

Личностные:

Логически мыслить, рассуждать, выдвигать гипотезы, делать выводы, обосновывать полученные результаты;

Отстаивать своё мнение по выбору способа решения предлагаемых задач;

Работать с различными источниками информации;

Ориентация на достижение успешности, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

Метапредметные:

Овладеть эффективными формами и методами самостоятельной работы и интеллектуальной деятельности;

самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные; осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;

развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

проводить классификацию задач по различным признакам.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

1. Введение

2. Сортировка и порядковые статистики
3. Методы построения алгоритмов
 - 3.1. Динамическое программирование
 - 3.2. Жадные алгоритмы
 - 3.3. Алгоритмы локального поиска
 - 3.4. Алгоритмы неявного перебора
4. Теоретико-числовые алгоритмы
5. NP-полнота
6. Приближенные алгоритмы
7. Метаэвристики

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Воспитательный компонент
1.	Введение	2	<p>Развитие и поддержка одаренности обучающихся и обеспечение участия в олимпиадах и конкурсах</p> <p>Установление доверительных отношений между руководителем объединений и обучающимися и между обучающимися непосредственно через беседы, дискуссии.</p> <p>Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p>
2.	Алгоритмы сортировки с трудоёмкостью n^2 и $n \ln n$.	1	
3.	Нижняя оценка трудоёмкости алгоритма сортировки	1	
4.	Порядковые статистики с линейной трудоёмкостью	2	
5.	Динамическое программирование	2	
6.	Жадные алгоритмы	2	
7.	Алгоритмы неявного перебора	2	
8.	Алгоритмы локального поиска	2	
9.	Проверка простоты числа	1	
10.	Вычисление чисел Фибоначчи	1	
11.	Криптосистема RSA с открытым ключом	2	
12.	Классы P и NP. Теорема Кука о NP полноте	4	
13.	Приближенные алгоритмы. Задача коммивояжёра	2	
14.	Метаэвристики	2	
15.	Зачет	3	
	Итого за первый семестр	29	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Список литературы

1. Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. К. Штайн Алгоритмы. Построение и анализ. Пер. с англ.
2. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. М.: Мир, 1985.
3. Алгоритмы / С. Дасгупта, Х. Пападимитриу, У. Вазирани; Пер. с англ. под ред. А. Шеня. — М.: МЦНМО, 2014. — 320 с.