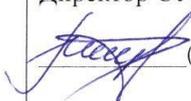


МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»  
(Новосибирский государственный университет, НГУ)  
Структурное подразделение Новосибирского государственного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

Заведующий лабораторией инженерного конструирования

Якушкин Сергей Владимирович



Новосибирск 2023

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### *Аннотация программы спецкурса*

Спецкурс «Биоинформатика» направлен на подготовку учеников 9-11-х классов к успешному освоению курса Биоинформатика. Спецкурс дополняет работу, проводимую на занятиях в основное учебное время, готовит учащихся к успешному выполнению проекта, подготовки презентации и ее защите.

Цель курса – познакомить школьников с методами работы в области биоинформатики.

### *Аннотация программы спецкурса*

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Цели и задачи специального курса:

- 1) Сформировать у учащихся знания о биоинформатике;
- 2) Изучить литературу по теме исследования;
- 3) Освоить методы математической статистики;
- 4) Провести исследование в области биоинформатики;
- 5) Подготовить презентацию и защитить ее на конференции.

В результате освоения специального курса обучающийся должен:

1. Научиться осуществлять самостоятельный поиск информации с использованием различных образовательных ресурсов по теме исследования.
2. Овладеть способностями к обобщению и анализу информации в области исследования, а также умение сформулировать задачи, для достижения цели исследования;
3. Уметь применять полученные знания на практике;
4. Уметь обобщить полученные знания, при подготовке презентации и защите ее на конференции.

В ходе спецкурса учащиеся должны работать индивидуально.

По результатам работы подготовить доклад и защитить его на конференции.

Объем спецкурса – 48 академических часов.

## **СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА**

**Занятие 1** (2 час) Правила техники безопасности, гигиенические требования.

**Занятие 2** (2 час) Введение: Ознакомление школьников с методами работы в области биоинформатики.

**Занятие 3** (2 часа) Основы матстатистики

**Занятие 4** (2 часа) Методы матстатистики: корреляционный анализ, кластерный анализ, факторный анализ;

**Занятие 5** (2 часа) Практическая работа по методам матстатистики

**Занятие 6** (2 часа) Природа и сложности интерпретации биологических данных.

Занятие 7 (2 часа) Методы анализа данных и текстовой информации в биологии.

Занятие 8 (2 часа) Алгоритмы молекулярной эволюции.

Занятие 9 (2 часа) Алгоритмы молекулярной эволюции.

Занятие 10 (2 часа) Алгоритмы молекулярной эволюции.

Занятие 11 (2 часа) Алгоритмы структурной и функциональной аннотаций геномных последовательностей.

Методы выравнивания последовательностей. Быстрый поиск последовательностей в банках данных. Алгоритмы BLAST, BLAT, SSAHA. Ассемблирование геномов.

Занятие 12 (2 часа) Алгоритмы структурной и функциональной аннотаций геномных последовательностей.

Методы выравнивания последовательностей. Быстрый поиск последовательностей в банках данных. Алгоритмы BLAST, BLAT, SSAHA. Ассемблирование геномов.

Занятие 13 (2 часа) Работа над проектом

Занятие 14 (2 часа) Работа над проектом

Занятие 15 (2 часа) Работа над проектом

Занятие 16 (2 часа) Работа над проектом

Занятие 17 (2 часа) Работа над проектом

Занятие 18 (2 часа) Работа над проектом

Занятие 19 (2 часа). Работа над проектом

Занятие 20 (2 часа) Работа над проектом

Занятие 21 (2 часа) Подготовка презентации

Занятие 22 (2 часа) Консультация по проектам

Занятие 23 (2 часа) Консультация по проектам

Занятие 24 (2 часа) Консультация по проектам

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Воспитательный компонент
1.	Правила техники безопасности, гигиенические требования.	2	Соблюдение правил безопасности при самостоятельной работе обучающихся.
2	Введение: Ознакомление школьников с методами работы в области биоинформатики.	2	Готовность обучающихся к саморазвитию и личному самоопределению
3	Основы матстатистики	2	Наличие мотивации к целенаправленной социальной значимой деятельности
4	Методы матстатистики: корреляционный анализ, кластерный анализ, факторный анализ;	4	Развитие навыков исследователей и умение работать с материалом
5	Природа и сложности интерпретации биологических данных.	2	Умение осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников
6	Методы анализа данных и текстовой информации в биологии.	2	Развитие навыков исследователей и умение работать с материалом
7	Алгоритмы молекулярной эволюции.	6	Развитие навыков исследователей и умение работать с материалом
8	Алгоритмы структурной и функциональной аннотаций геномных последовательностей. Методы выравнивания последовательностей. Быстрый поиск последовательностей в банках данных. Алгоритмы BLAST, BLAT, SSAHA. Ассемблирование геномов.	4	Сформировать у учащихся навыки анализа полученных данных

9	Работа над проектом	16	Умение осуществлять самостоятельный поиск математических алгоритмов и программ
10	Подготовить презентацию и защитить ее на конференции	2	Научиться осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников
11	Консультация по проектам	6	
Итого		48	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Закон Харди-Вайнберга, закон популяционного равновесия \\ Википедия. Свободная энциклопедия. <https://www.socscistatistics.com/tests/chisquare2/default2.aspx>.
2. Excoffier L., Laval G., Schneider S. Arlequin (version 3.0): an integrated software package for population genetics data analysis. \\ *Evol. Bioinform. Online* 2005, V.1, p. 47–50.
3. Slatkin M. Linkage disequilibrium in growing and stable populations \\ *Genetics*. 1994, V. 137, P. 331–336.
4. Spielberger C.D. Anxiety as an emotional state / In: C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety: Current trends in theory and research* \\ New York: Academic Press, 1972, Vol.1. P.24–49.
5. MONICA Monograph and Multimedia Sourcebook. Helsinki. 2003. 237 p
6. Kleppe, K. et al. Studies on polynucleotides. XCVI. Repair replications of short synthetic DNA's as catalyzed by DNA polymerases. \\ *J. Mol. Biol. Bd.* 1971. 56. P. 341—361.
7. Bartlett, J. M. S.; Stirling, D. A Short History of the Polymerase Reaction // *PCR Protocols* (англ.). 2nd. 2003. Vol. 226. P. 3—6. (Methods in Molecular Biology).
8. Mullis, Kary B. et al. Process for amplifying, detecting, and/or-cloning nucleic acid sequences U.S. Patent 4 683 195
9. Saiki R.K., Scharf S., Faloona F., Mullis K.B., Horn G.T., Erlich H.A., Arnheim N. Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia. \\ *Science* 1985. V. 230 (4732). 1350-1354;
10. U. K. Laemmli. Cleavage of Structural Proteins during the Assembly of the Head of Bacteriophage T4. \\ *Nature*. 1970. V.227. P.680–685
12. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений \\ Г. Инге-Вечтомов. СПб.: Изд-во Н-Л. 2010. С. 597—658. 720 с.
13. О.-Я.Л.Бекиш. Медицинская биология. Минск: Ураджай, 2000. С. 171—173. — 518

