



Национальная технологическая олимпиада школьников.

Профиль Геномное редактирование.

Икко Наталья Викторовна
канд. биол. наук,
зав. лабораторией ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»

Олимпиада НТО: профиль «Геномное редактирование»



**РЫНКИ НТИ:
ХЕЛСНЕТ**

СКВОЗНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ НТИ:
ГЕНЕТИКА И
БИОТЕХНОЛОГИИ

8-9 КЛАССЫ

10-11 КЛАССЫ

Этапы (2021/2022):



Этап 1	28 сентября – 5 ноября	2021
Этап 2	12 ноября – 10 января	2022
Финал	28 марта – 2 апреля	2022



ТРЕБОВАНИЯ К КОМАНДЕ



ЗНАНИЯ

- ✓ История и достижения инженерной биологии. Основные молекулярно-биологические процессы.
- ✓ Основные методы молекулярной биологии и биохимии: ПЦР, гель-электрофорез, рестрикция, трансформация клеток плазмидной ДНК, спектрофотометрия.

НАВЫКИ

Во втором туре участникам понадобятся следующие навыки:

- ✓ Умение работать в команде, распределять обязанности и делегировать задачи.
- ✓ Навык работы с базами данных NCBI (желательно знание английского языка), умение работы в программе UGENE.
- ✓ Решение расчетных задач (приготовление растворов, реакционных смесей)

В финале участникам будут полезны следующие навыки:

- ✓ Работы в молекулярно-биологической лаборатории.
- ✓ Приготовления растворов, реакционных смесей.
- ✓ Работы с автоматическими дозаторами.

Этап 1: индивидуальный тур (заочно)



26	27	28	29	30	1	2
		Химия — 1 попытка			Биология — 1 попытка	
3	4	5	6	7	8	9
					Химия — 2 попытка	
10	11	12	13	14	15	16
Химия — 2 попытка						
Биология — 2 попытка						
17	18	19	20	21	22	23
	Химия — 3 попытка					
		Биология — 3 попытка				
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6
		Химия — 4 попытка				
			Биология — 4 попытка			

БИОЛОГИЯ

ХИМИЯ

8-9 КЛАССЫ

10-11 КЛАССЫ

4 ПОПЫТКИ

Этап 2: командный тур (заочно)



В команде: 2 «мокрых биолога» и 1 информатик

Командам предлагаются задачи в области молекулярной биологии и генной инженерии. Необходим опыт работы в молекулярно-биологической лаборатории и в программе UGENE.

Четыре блока заданий:

12–22 ноября 2021
23 ноября – 6 декабря 2021
7–20 декабря 2021
13–30 декабря 2021
эссе



Пример задания этапа 2



Анализ однонуклеотидных замен в варианте омикрон вируса SARS-CoV-2

Вариант "Омикрон" SARS-CoV-2 был впервые идентифицирован в Ботсване и Южно-Африканской Республике в ноябре 2021 года. Необходимо провести биоинформатический анализ последовательности данного варианта

Загрузить последовательности геномов вирусов референсного штамма SARS-CoV-2 (NC_045512.2) и генома штамма омикрон (OL672836.1) в формате FASTA.

Объединить последовательности в один файл, и выполнить выравнивание в UGENE алгоритмом MUSCLE (стартовая страница – запустить или создать схему – примеры – align sequences with MUSCLE). Удалить из полученного выравнивания все разрывы (гэпы), а затем подсчитать в данном выравнивании суммарное количество однонуклеотидных замен (случаи, когда в определенной позиции выравнивания нуклеотиды не совпадают между собой), приходящихся на первый, второй и третий нуклеотид в триplete, соответственно.

Задача. В ответе приведите: 1) количество замен на первый нуклеотид; 2) количество замен на второй нуклеотид; 3) количество замен на третий нуклеотид.

Замен в каком нуклеотиде больше, чем в других? Предположите, почему?

Финал (очно, г. Новосибирск)



Финалисты профиля решают задачу по анализу работы системы геномного редактирования в культуре клеток: работают в молекулярно-биологической лаборатории и с биоинформатическим ПО.

Задача финала разработана командой Новосибирского государственного университета и ИХБФМ СО РАН при поддержке партнеров — ведущих российских биотехнологических компаний, а также правительства Новосибирской области и регионального центра «Альтаир».



Подготовка к олимпиаде



На сайте имеются материалы для участников и наставников:

- Информация о площадках подготовки к олимпиаде по профилям
- Сборники заданий за предыдущие годы
- Курсы по технологиям НТО (на платформе «Stepik»)
- Образовательные программы профилей НТО



ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия» - площадка подготовки к НТО по профилю «Геномное редактирование»



Урок НТО «Геномное редактирование» (1 сентября 2021)

На уроке учащиеся узнали об истории селекции и генетики, генной инженерии, о технологии геномного редактирования и чем оно может помочь учёным, врачам и аграриям.

Ребятам рассказали о существующих проблемах и ограничениях генной инженерии, а также о том, чем геномное редактирование отличается от генной инженерии.

На мастер-классе «ДНК в пробирке» ребятам представилась возможность на практике поработать с методом выделения ДНК из клеток и даже увидеть её собственными глазами.



ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия» - площадка подготовки к НТО по профилю «Геномное редактирование»



Краткосрочная программа естественнонаучной направленности «Геномное редактирование» (13-17 лет)

В рамках программы наставники Биоквантума знакомят ребят с основными методами молекулярной биотехнологии, а также разбирают материалы заданий по химии первого отборочного этапа и заданий второго отборочного этапа по профилю Олимпиады. Продолжительность обучения – 2 недели, объем программы – 24 часа.



ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия» - площадка подготовки к НТО по профилю «Геномное редактирование»



Биохакатон по молекулярной биологии: октябрь 2021, апрель 2022

Вы являетесь сотрудником криминалистической лаборатории. Вам на экспертизу принесли образцы ДНК с места преступления и ДНК пяти подозреваемых в его совершении. Ваша задача – на основании анализа образцов ДНК установить, имеется ли среди подозреваемых лицо, совершившее преступление.

Для этого вам необходимо:

1. Провести рестрикционное расщепление образцов ДНК.
2. Приготовить агарозный гель для процедуры электрофореза.
3. Провести электрофорез фрагментов ДНК после ее рестрикционного расщепления.
4. Визуализировать фрагменты ДНК в геле.
5. Проанализировать количество и местоположение видимых полос ДНК на геле, рассчитать размеры получившихся фрагментов ДНК.
6. Сравнить образцы ДНК подозреваемых с образцом ДНК с места преступления, выявить совпадения.
7. На основании сравнительного анализа сделать выводы.

ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия» - площадка подготовки к НТО по профилю «Геномное редактирование»



Биохакатон по молекулярной биологии: октябрь 2021, апрель 2022



Благодарю за внимание!



Биохакатон по молекулярной биологии: октябрь 2021, апрель 2022

