

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АКАДЕМИЯ ТАЛАНТОВ» САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»**

РАССМОТРЕНА

на заседании
Экспертного совета
ГБНОУ «Академия талантов»
от «25» _декабря_ 2023 г.
Протокол № 2/ЭС

ПРИНЯТА

на заседании
Педагогического совета
ГБНОУ «Академия талантов»
от «29» _августа_ 2023 г.
Протокол № 4/23

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
ГБНОУ «Академия талантов»
от «30» _августа_ 2023 г.
№ 30081

_____ И.В. Пильдес

РАССМОТРЕНА

на заседании
Методического объединения
ГБНОУ «Академия талантов»
от «25» _августа_ 2023 г.
Протокол № 2/23

ПРИНЯТА

Малым педагогическим советом
ЗЦ ДЮТ «Зеркальный»
от «__» _____ 20__ г.
Протокол № _____

УТВЕРЖДЕНА

приказом Генерального директора
ГБНОУ «СПб ГДТЮ»
от «__» _____ 20__ г.
№ _____

_____ М.Р. Катунова

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

– «Профильная смена» (в формате интенсивной профильной образовательной программы)

«Коды Курчатова. Генетические и природоподобные технологии»

Срок освоения – 9 дней

Объем освоения - 38 часов

Возраст обучающихся – 14-17 лет

ОДОБРЕНА

Методическим советом
ГБНОУ «СПб ГДТЮ»
от «__» _____ 20__ г.
Протокол № _____

Разработчики:

Богомаз Денис Игоревич,
Сухов Иван Борисович
Ведякин Алексей Васильевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современная наука развивается очень динамично. Передовым лидером в естественно-научных дисциплинах является молекулярная биология, которая вобрала в себя классическую генетику и биохимию. Знакомство со школьного возраста с основными методиками в области генной инженерии, биофармакологии и биомедицинских технологий создает основу развития как профессиональных, так и междисциплинарных компетенций для будущей успешной карьеры в области биомедицинских технологий и развитию научно-исследовательской деятельности в России.

Дополнительная общеразвивающая программа «Коды Курчатова. Генетические и природоподобные технологии» нацелена на овладение обучающимися основными молекулярно-генетическими методиками, такими как выделение нуклеиновых кислот, гель-электрофорез, ПЦР, подбор праймеров, а также создание проекта и проведение исследования по приоритетным научно-технологическим направлениям, соответствующим направлениям Стратегии научно-технологического развития (СНТР) России. Так как поставленные задачи в СНТР могут быть решены только с появлением новых подходов, знаний и методов, в рамках Программы будут решены реальные, а не «учебные» задачи.

Направленность программы: естественнонаучная, так как направлена на освоение методов научного познания мира, формирование и развитие научного мировоззрения.

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в удовлетворении социального спроса на приобретение знаний и умений, адекватных современному уровню технологий в области генетики, развитию у старших школьников практических навыков работы современными молекулярно-биологическими методами, которые лежат в основе развития современных биотехнологий. Программа сочетает в себе передовые научные методики из области молекулярной биологии и генетики, и может быть использована как для актуализации и углубления знаний обучающихся в области биологии и медицины, так и быть основой проектной деятельности начинающих исследователей. Программа подразумевает наличие у обучающихся начальных знаний в области биологии, в частности основных понятий о ДНК, строении белков и клонировании.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся 14-17 лет, проявляющих высокий интерес к научно-исследовательской проектной деятельности и естественно-научным дисциплинам, демонстрирующие выдающиеся результаты в освоении школьной программы по биологии и химии, участники региональных, всероссийских и международных конкурсов и олимпиад, победители и призеры конкурсных мероприятий проектных и исследовательских работ различного уровня по биологии и химии, нацеленные на дальнейшее успешное участие во всероссийских и международных конкурсах и олимпиадах.

Программа имеет углубленный уровень освоения материала.

Объем и сроки освоения программы

Программа «Коды Курчатова. Генетические и природоподобные технологии» рассчитана на 38 часов обучения в интенсивном формате (9 дней реализации).

Режим занятий

9 дней в интенсивном формате на базе ЗЦДЮТ «Зеркальный» (без учета дня выезда).

- 1 день – 4 академических часа,
- 2 день – 4 академических часа,
- 3 день – 4 академических часа,
- 4 день – 4 академических часа,
- 5 день – 4 академических часа,
- 6 день – 4 академических часа,
- 7 день – 6 академических часов,
- 8 день – 4 академических часа,
- 9 день – 4 академических часа,
- 10 день – день выезда.

Отличительные особенности

Отличительной особенностью программы является ориентация на практику работы на высокотехнологичном оборудовании, аналогичном используемых в ведущих генетических центрах мира. Программа отличается уникальным педагогическим составом – профессиональные педагоги и ученые, действующие научные сотрудники.

Цели и задачи программы

Целью реализации Программы является актуализация и углубление знаний обучающихся в области генетических и природоподобных технологий через подготовку к участию в конкурсных мероприятиях различного уровня по профильному направлению.

Для достижения поставленной цели при реализации Программы решаются следующие **задачи**:

Обучающие:

- сформировать и развить практические навыки работы с лабораторным и высокотехнологичным оборудованием в молекулярной биологической лаборатории;
- обучить основным методологическим аспектам молекулярной биологии и генетики;
- обучить методам выделения ДНК из пищевых продуктов, сборке гена методом ПЦР, электрофорезу и выделению амплифицированных фрагментов ДНК, работе с программами анализов результатов;
- сформировать умение применять теоретические знания для решения конкретных практических задач в рамках подготовки научно-исследовательских проектов;

Развивающие:

- развить интерес к научно-исследовательской деятельности и научно-техническому творчеству;

Воспитательные:

- воспитать стремление к самообразованию и развитию;

Планируемые результаты

Личностные результаты

- воспитано стремление к самообразованию и развитию,
- развит интерес к научно-исследовательской деятельности и научно-техническому творчеству;

Метапредметные результаты

- воспитано чувство ответственности за свою деятельность;
- сформировано умение применять теоретические знания для решения конкретных практических задач в рамках подготовки научно-исследовательских проектов;

Предметные результаты

- сформированы и развиты практические навыки работы с лабораторным и высокотехнологичным оборудованием в молекулярной биологической лаборатории;
- обучены основным методологическим аспектам молекулярной биологии и генетики;
- обучены методам выделения ДНК из пищевых продуктов, сборке гена методом ПЦР, электрофорезу и выделению амплифицированных фрагментов ДНК, работе с программами анализов результатов;

Организационно-педагогические условия реализации

Язык реализации: русский

Форма обучения: очная

Особенности реализации

Условия набора: участниками Программы могут быть обучающиеся 8-11 классов образовательных учреждений Санкт-Петербурга, заявившие в добровольном порядке своё намерение участвовать в мероприятиях смены в срок, установленный Региональным центром выявления и поддержки одаренных детей Санкт-Петербурга, предоставившие на рассмотрение экспертной комиссии мотивационное письмо и документы, подтверждающие достигнутые результаты в конкурсных мероприятиях (профильное направление) различного уровня, прошедшие предварительный отбор для участия в программе по выбранному профильному направлению по критериям и условиям, установленным в «Положении о порядке организации обучения по дополнительным образовательным программам – «Профильные смены» (в формате интенсивной профильной образовательной программы) в Региональном образовательном центре выявления и поддержки одаренных детей в области искусства, спорта, образования и науки Государственного бюджетного нетипового образовательного учреждения «Академия талантов» Санкт-Петербурга. Набор осуществляется на основании результатов входного контроля (мотивационного письма), проводимого в целях выявления необходимых и достаточных навыков и знаний для освоения программы.

Условия формирования групп:

В Программе одновременно принимают участие обучающиеся в количестве 100 человек (5 разновозрастных групп, обучающихся 8-11 классов).

Формы организации и проведения занятий: лекции проводятся для всей группы обучающихся по аудиториям и по группам в лабораториях в традиционной форме.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- фронтальная: работа педагога со всеми обучающимися одновременно (объяснение нового материала, практические занятия (практикумы), интерактивные занятия, лабораторные занятия, работа над научно-исследовательским проектом под руководством экспертов).
- в малых группах (проектная работа). Групповые занятия в рамках данной Программы обеспечивают живой обмен мнениями, опытом и взглядами. Интерактивные формы обучения способствуют формированию навыков работы в малых группах, а также развитию критического мышления и умению логически верно формулировать собственную позицию. В рамках Программы под руководством экспертов обучающиеся создадут научно-исследовательские проекты для участия во различных конкурсах научно-технологических проектов.

Материально-техническое оснащение программы

1. Учебное пространство: помещения для проведения лекционных занятий вместимостью до 100 человек, и практических занятий по группам для 25 человек, лабораторные помещения для проведения практических и лабораторных работ в соответствии с указанными направлением;

2. Оборудование: ноутбуки с доступом к сети Интернет, установленным на них необходимым ПО и возможностью проводить видеотрансляции, видеозаписи трансляций (10 шт.), принтеры для реализации проекта, проекторы/экраны для демонстрации иллюстративного материала на аудиторию от 35 до 100 человек, презентер, флипчарт (6 шт.);

3. Раздаточный материал: бумага А4 (3 блока), бумага для флипчарта, разноцветные маркеры, скотч, блокноты (110 шт.), ручки (110 шт.), цветные карандаши, ножницы, клей-карандаш;

4. Общелабораторное оборудование: Лабораторная микроцентрифуга MiniSpin; Микроцентрифуга-вортекс "Микроспин" FV-2400, 2800 об/мин, роторы R-1,5, R-0.5/0.2; Магнитная мешалка ES-6120 с подогревом; Магнитная мешалка ПЭ-6100; Дозатор 1-канальные 1-0,5-5 Микро, 5-50, 20-200, 100-1000; Лабораторная стеклянная химическая посуда; Весы портативные серии Navigator NV622, 620г/0,01 г, внешняя калибровка; Термостат типа "Драй-блок" TDB-120; Баня-термостат водяная WB-4MS; Мойка ультразвуковая Elmasonic S 70 Н; рН-метр ST2100-F; Стерилизатор (автоклав) паровой 2540 МК.

5. Специализированное оборудование: спектрофотометр NanoPhotometer NP80-Touch, сканирование 200-900 нм, сенсорный экран, термостатируемый; Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот CFX96 в реальном времени; Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот T100; Центрифуга–Вортекс для ПЦР планшет CVP-2; Трансиллюминатор TCP-20.LM, V1,365/312 нм, UV Table; мини-камера для горизонтального электрофореза (125*76 мм); Устройство для электрофореза нуклеиновых кислот в агарозных и акриламидных гелях УЭФ-01-"ДНК-Техн."

6. Кадровое обеспечение: педагоги-организаторы, педагоги дополнительного образования, тьюторы, эксперты профильных направлений, специалисты IT-отдела (помощь в случае необходимости настройки техники и переоборудования помещений, техническое администрирование образовательного процесса).

Педагоги и эксперты программы:

- Сухов Иван Борисович, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории молекулярной эндокринологии и нейрохимии ИЭФБ РАН, доцент Высшей школы биомедицинских систем и технологий Института биомедицинских систем и биотехнологий СПбПУ, методист Регионального центра выявления и поддержки

одаренных детей ГБНОУ «Академия талантов», эксперт всероссийского конкурса «Большие вызовы» Образовательного центра «Сириус»;

- Богомаз Денис Игоревич, кандидат биологических наук, доцент ВШБСиТ Политехнического университета имени Петра Великого, педагог ОЦ «Сириус»;
- Ведяйкин Алексей Дмитриевич, кандидат биологических наук, доцент ВШБСиТ Политехнического университета имени Петра Великого, инженер-исследователь;
- Бродская Александра Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент ВШБСиТ Политехнического университета имени Петра Великого, руководитель образовательных программ, м.н.с. НПЛ «Дизайн и разработка генно-инженерных вакцин и препаратов» СПбПУ;
- Храмов Данил Дмитриевич, студент 4 курса бакалавриата СПбПУ Петра Великого;
- Яжгур Александр Алексеевич, студент 4 курса бакалавриата СПбПУ Петра Великого;

Учебный план (38 часов)

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы контроля/аттестации |
|----------|---|------------------|-----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Раздел 1. Научно-исследовательская проектная деятельность | 3 | 1 | 2 | Педагогическое наблюдение, обсуждение |
| 1.1. | Тема 1. Генетические технологии в науке. Новые биофизические методы исследования нейронов | 1 | 1 | 0 | |
| 1.2. | Тема 2. Знакомство с научной лабораторией | 2 | 0 | 2 | |
| 2 | Раздел 2. Методы работы с нуклеиновыми кислотами | 16 | 6 | 10 | Педагогическое наблюдение, обсуждение, отчет по лабораторным работам |
| 2.1. | Тема 1. ДНК: структура, функции и методы анализа | 3 | 1 | 2 | |
| 2.2. | Тема 2. Полимеразная цепная реакция. Создание ДНК de novo | 3 | 1 | 2 | |
| 2.3. | Тема 3. Биоинформатические ресурсы. Молекулярные маркеры, методы их определения | 3 | 1 | 2 | |
| 2.4. | Тема 4. ПЦР в реальном времени | 3 | 1 | 2 | |
| 2.5 | Тема 5. Аллель специфичный ПЦР | 4 | 2 | 2 | |
| 3 | Раздел 3. Создание научного проекта | 19 | 4 | 15 | Защита проектной работы с последующей экспертной оценкой |
| 3.1. | Тема 1. Современные научные проекты в области биомедицины | 4 | 4 | 0 | |
| 3.2. | Тема 2. Работа над кейсом | 8 | 0 | 8 | |
| 3.3. | Тема 3. Защита проектной работы | 7 | 0 | 7 | |
| | Всего: | 38 | 11 | 27 | |

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

реализации дополнительной общеразвивающей программы – Профильная смена
(в формате интенсивной профильной образовательной программы)
«Коды Курчатова. Генетические и природоподобные технологии»

| Год обучения | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Кол-во учебных недель | Кол-во учебных дней | Кол-во учебных часов | Режим занятий |
|--------------|---------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|---|
| 2023-2024 | 11.03.2024 | 20.03.2024 | 2 | 10 | 38 | 9 дней в интенсивном формате на базе ЗЦДЮТ «Зеркальный» (без учета дня выезда). 1 день – 4 академических часа, 2 день – 4 академических часа, 3 день – 4 академических часа, 4 день – 4 академических часа, 5 день – 4 академических часа, 6 день – 4 академических часа, 7 день – 6 академических часов, 8 день – 4 академических часа, 9 день – 4 академических часа, 10 день – день выезда |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«Коды Курчатова. Генетические и природоподобные технологии»**

Особенности организации образовательного процесса

Цели и задачи программы

Целью реализации Программы является актуализация и углубление знаний обучающихся в области генетических и природоподобных технологий через подготовку к участию в конкурсных мероприятиях различного уровня по профильному направлению.

Для достижения поставленной цели при реализации Программы решаются следующие **задачи**:

Обучающие:

- сформировать и развить практические навыки работы с лабораторным и высокотехнологичным оборудованием в молекулярной биологической лаборатории;
- обучить основным методологическим аспектам молекулярной биологии и генетики;
- обучить методам выделения ДНК из пищевых продуктов, сборке гена методом ПЦР, электрофорезу и выделению амплифицированных фрагментов ДНК, работе с программами анализов результатов;
- сформировать умение применять теоретические знания для решения конкретных практических задач в рамках подготовки научно-исследовательских проектов;

Развивающие:

- развить интерес к научно-исследовательской деятельности и научно-техническому творчеству;

Воспитательные:

- воспитать стремление к самообразованию и развитию;

Планируемые результаты

Личностные результаты

- воспитано стремление к самообразованию и развитию,
- развит интерес к научно-исследовательской деятельности и научно-техническому творчеству;

Метапредметные результаты

- воспитано чувство ответственности за свою деятельность;
- сформировано умение применять теоретические знания для решения конкретных практических задач в рамках подготовки научно-исследовательских проектов;

Предметные результаты

- сформированы и развиты практические навыки работы с лабораторным и высокотехнологичным оборудованием в молекулярной биологической лаборатории;
- обучены основным методологическим аспектам молекулярной биологии и генетики;

- обучены методам выделения ДНК из пищевых продуктов, сборке гена методом ПЦР, электрофорезу и выделению амплифицированных фрагментов ДНК, работе с программами анализов результатов;

Содержание обучения

Раздел 1. Научно-исследовательская проектная деятельность

Тема 1. Генетические технологии в науке. Новые биофизические методы исследования нейронов. Коды Курчатова. Генетические и природоподобные технологии, понятие.

Теория. Современные исследования в области биофизики на примере работы Лаборатории молекулярной нейродегенерации Института биомедицинских систем и технологий Политехнического университета имени Петра Великого.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, обсуждение.

Тема 2. Знакомство с научной лабораторией.

Практика. Техника безопасности при работе в научной лаборатории. Как устроен лабораторный одноканальный автоматический дозатор: регулирование объёма дозирования, 1 и 2 положение поршня, техника работы с жидкостями разной вязкости. Лабораторные центрифуги: настольные низкоскоростные по типу вортекс, лабораторные универсальные центрифуги (до 20 тыс g). Термостаты, плитки, магнитные мешалки. Техника работы в вытяжном шкафу и ламинаре.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, обсуждение.

Раздел 2. Методы работы с нуклеиновыми кислотами

Тема 1. ДНК: структура, функции и методы анализа

Теория. История открытия структуры ДНК: работы Полинга, Чаргоффа, Уотсона и Крика. Центральная догма молекулярной биологии. Открытие Балтимора обратной транскрипции. Обнаружение высокоэффективных полимераз (Taq полимеразы). Методы выделения нуклеиновых кислот: гомогенизация, лизис, разделение с помощью хлороформа, силикатных колонок и магнитных частиц.

Практика. Выделение ДНК из пищевых продуктов.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, обсуждение, отчет по лабораторным работам.

Тема 2. Полимеразная цепная реакция. Создание ДНК *de novo*

Теория. История создания полимеразной цепной реакции. Применение метода ПЦР в научных исследованиях и медицине. Создание ДНК *de novo* с помощью ПЦР.

Практика. Сборка гена методом ПЦР: 1 этап – сборка с помощью олигонуклеотидов, 2 этап – увеличение количество копий с помощью фланкирующих праймеров.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, обсуждение, отчет по лабораторным работам.

Тема 3. Биоинформатические ресурсы. Молекулярные маркеры, методы их определения

Теория. Понятие молекулярных маркеров. ITS последовательности растений. Как провести подбор праймеров для идентификации молекулярных мишеней (базы NCBI, primer BLAST, PDB и другие).

Практика. Электрофорез и выделение амплифицированных фрагментов ДНК.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, обсуждение, отчет по лабораторным работам.

Тема 4. ПЦР в реальном времени

Теория. Принципы ПЦР в реальном времени. Разновидности: syber green, Taqman и другие. Мультитаргетные системы.

Практика. Проведение ПЦР в реальном времени. Работы с программами анализа результатов.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, обсуждение, отчет по лабораторным работам.

Тема 5. Аллель специфичный ПЦР.

Теория. Выявления мутаций в геномной ДНК с помощью аллель специфичного ПЦР, анализа однонуклеотидных полиморфизмов (SNPs). Wild-Type Blocking PCR (WTB-PCR).

Практика. WTB-PCR для идентификации мутаций в выделенных образцах ДНК.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, обсуждение, отчет по лабораторным работам.

Раздел 3. Создание научного проекта

Тема 1. Современные научные проекты в области биомедицины

Теория. Современные научные проекты на примере исследований Отделения молекулярной и радиационной биофизики НИЦ "Курчатовский институт"- ПИЯФ и АО «Биокад».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, обсуждение.

Тема 2. Работа над кейсом

Практика. Создание команды. Распределение ролей. Поиск идеи проекта. Презентация идеи проекта (по методу SMART).

Форма контроля: педагогическое наблюдение, обсуждение.

Тема 3. Защита проектной работы

Практика. Публичное выступление с презентацией проекта.

Форма контроля: защита проектной работы с последующей экспертной оценкой

**Календарно-тематический план по Программе
«Коды Курчатова. Генетические и природоподобные технологии»**

| № | Тема занятия | Количество часов | | Дата занятий | |
|------|---|------------------|----------|--|------|
| | | Теория | Практика | План | Факт |
| 1 | Раздел 1. Научно-исследовательская проектная деятельность | | | | |
| 1.1. | Тема 1. Генетические технологии в науке. Новые биофизические методы исследования нейронов | 1 | 0 | 11.03.2024 | |
| 1.2. | Тема 2. Знакомство с научной лабораторией | 0 | 2 | 11.03.2024 | |
| 2 | Раздел 2. Методы работы с нуклеиновыми кислотами | | | | |
| 2.1. | Тема 1. ДНК: структура, функции и методы анализа | 1 | 2 | 11.03.2024 – 1 ч 12.03.2024 – 2 ч | |
| 2.2. | Тема 2. Полимеразная цепная реакция. Создание ДНК de novo | 1 | 2 | 12.03.2024 – 2 ч 13.03.2024 – 1 ч | |
| 2.3. | Тема 3. Биоинформатические ресурсы. Молекулярные маркеры, методы их определения | 1 | 2 | 13.03.2024 | |
| 2.4. | Тема 4. ПЦР в реальном времени | 1 | 2 | 14.03.2024 | |
| 2.5 | Тема 5. Аллель специфичный ПЦР | 2 | 2 | 14.03.2024 – 1 ч 15.03.2024 – 3 ч | |
| 3 | Раздел 3. Создание научного проекта | | | | |
| 3.1. | Тема 1. Современные научные проекты в области биомедицины | 4 | 0 | 15.03.2024 – 1 ч 16.03.2024 – 3 ч | |
| 3.2. | Тема 2. Работа над кейсом | 0 | 8 | 16.03.2024 – 1 ч 17.03.2024 – 6 ч 18.03.2024 – 1 ч | |
| 3.3. | Тема 3. Защита проектной работы | 0 | 7 | 18.03.2024 – 3 ч 19.03.2024 – 4 ч | |

Оценка реализации программы и образовательные результаты

По окончании программы предполагаются презентация проектных работ обучающихся, их последующая экспертная оценка педагогическим составом и обсуждение вектора развития для дальнейшего продолжения работы по подготовке проектов для участия во различных конкурсах научно-технологических проектов различного уровня. Качество и эффективность образовательного результата можно проследить на момент презентации итогов проектной работы (степень проработанности, обоснованность методов, актуальность исследования), а также в дальнейшем – по результатам участия научно-исследовательских работ участников программы в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Формы постпрограммного (тьюторского) сопровождения обучающихся

Постпрограммное сопровождение обучающихся осуществляется педагогами и экспертами профильной смены в формате свободных консультаций на платформе Zoom и через электронную почту по подготовке индивидуальных и/или групповых научно-исследовательских проектов для участия в конкурсных мероприятиях всероссийского и международного уровней.

Информационная поддержка осуществляется через публикацию и предоставление участникам профильных смен свободного доступа к информационным ресурсам Программы (презентации, видеозаписи лекций и прочие материалы) на официальном сайте Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей ГБНОУ «Академия талантов». Взаимодействие с участниками профильной смены происходит посредством живого общения, в социальных сетях VK.com и Telegram.

Методическое обеспечение программы

| № п/п | Раздел/тема | Форма деятельности обучающихся | Приемы и методы | Дидактический материал | Формы контроля/аттестации |
|-------|---|--|--|---|--|
| 1. | Раздел 1. Научно-исследовательская проектная деятельность | Получение новых знаний, самостоятельная практическая работа, творческая работа | <u>Приемы:</u> объяснительно-иллюстративный, проблемного изложения, частично-поисковый. | Учебная и научная литература, фото- и видеоматериалы, презентации, статистические данные, данные лабораторных исследований, цифровые материалы, электронные и Интернет ресурсы. | Педагогическое наблюдение, обсуждение |
| 2. | Раздел 2. Методы работы с нуклеиновыми кислотами | Получение новых знаний, работа с лабораторным оборудованием | <u>Эмоциональные методы:</u> поощрение, создание ситуации успеха. <u>Познавательные:</u> слушание, получение новых знаний, интерактивное обучение. | | Педагогическое наблюдение, обсуждение, отчет по лабораторным работам |
| 3. | Раздел 3. Создание научного проекта | Работа над проектами по направлениям, презентация и защита проектов | <u>Социальные методы:</u> создание ситуации взаимопомощи, обмен мнениями, работа в группах, работа с экспертами. <u>Практические:</u> разбор нового материала, работа с лабораторным оборудованием, проектная деятельность. | | Защита проектной работы с последующей экспертной оценкой |

Мониторинг реализации программы:

Методы проверки, оценки знаний и исполнительских навыков:

Проверка и оценка знаний и навыков обучающихся являются неотъемлемой и важной составляющей частью процесса обучения, они строятся на принципах систематичности и проводятся в течение всего процесса обучения.

В ходе реализации программы используются входной, текущий, итоговый контроль.

Входной контроль – рейтинг, выстроенный на основе баллов за мотивационное письмо.

Текущий контроль - проводится в течение всего процесса обучения в форме педагогического наблюдения, опроса обучающихся.

Итоговый контроль проводится в конце обучения по программе в форме презентации и защиты научно-исследовательских проектов с последующей экспертной оценкой.

Итоговое оценивание осуществляется педагогом в отношении каждого обучающегося, результаты фиксируются в «Диагностической карте оценки результатов».

Критерии оценки представления и защиты проекта (итоговое оценивание)

| Критерий оценивания | Показатели |
|--|---|
| Постановка цели, проблематизация | 1. Проектная работа соответствует цели и отвечает на проблемные вопросы – 3 балла 2. Проектная работа соответствует цели и отвечает на некоторые проблемные вопросы – 2 балла 3. Проектная работа не совсем точно отражает цель проекта и его проблемные вопросы – 1 балл |
| Формулировка задач проекта | 1. Поставленные задачи ведут к достижению цели проекта – 3 балла 2. Не все задачи ведут к достижению цели проекта – 2 балла 3. Представленные задачи не ведут к достижению цели проекта – 1 балл |
| Результаты работы | 1. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, оформлены в соответствии с правилами – 3 балла 2. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат незначительные ошибки в оформлении – 2 балла 3. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат значительные ошибки в оформлении – 1 балл |
| Выступление | 1. Устное выступление участника логично, отсутствуют грамматические и лексические ошибки – 3 балла 2. Устное выступление участника логично, присутствуют незначительные грамматические и лексические ошибки, не мешающие пониманию материала – 2 балла 3. Устное выступление участника не всегда логично, присутствуют грамматические и лексические ошибки, которые затрудняют понимание – 1 балл |
| Соответствие выступления и презентации | 1. Выступление не повторяет текст презентации или публикации – 3 балла |

| | |
|-------------------|---|
| | 2. Выступление частично повторяет текст презентации или публикации – 2 балла 3. Выступление полностью повторяет текст презентации или публикации – 1 балл |
| Ответы на вопросы | 1. В ходе устного выступления даны ответы на все вопросы – 3 балла 2. В ходе устного выступления даны ответы на некоторые вопросы – 2 балла 3. Обучающийся затруднялся давать правильные ответы на вопросы – 1 балл |

Уровни усвоения программы:

14 – 18 баллов. Высокий уровень. Уверенное знание теоретического материала и умения применить его на практике.

9-13 баллов. Средний уровень освоения программы.

6-8 баллов. Низкий уровень. Программа не усвоена в полном объеме.

Диагностическая карта оценки результатов

| № | ФИ учащегося | Критерии оценки представления и защиты проекта | | | | | Средний балл | |
|-----|--------------|--|----------------------------|-------------------|-------------|--|--------------|-------------------|
| | | Постановка цели, проблематизация | Формулировка задач проекта | Результаты работы | Выступление | Соответствие выступления и презентации | | Ответы на вопросы |
| 1. | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Педагог подсчитывает баллы каждого обучающегося и группы в целом, делая вывод о прохождении обучающимися программы.

Информационные источники

Список литературы для педагога

1. Педагогика. Учебник для ВУЗов. Стандарт третьего поколения / Под ред. П. Тряпицкой. - СПб.: Питер, 2018. - 304 с.
2. Гуслова, М.Н. Инновационные педагогические технологии: Учебник / М.Н. Гуслова. - М.: Academia, 2018. - 672 с.
3. Практическая молекулярная генетика для начинающих. 8-9 классы. под ред. Бородина П.М., Ворониной Е.Н. М.: Просвещение, 2021, 272 с.
4. Кузьмин И. В., Ким А.И., Кукушкина И.В., Нефедова Л.Н. и др. Генетика 10-11 классы. М.: Просвещение, 2021, 304 с.
5. Шумный В.К., Дымшиц Г.М., Саблина О.В. и др. Биология. 11 класс. Учебник. Углублённый уровень. ФГОС. М.: Просвещение, 2021. 383 с.
6. Высоцкая Л.В., Дымшиц Г.М., Рувинский А.О. Биология. 10 класс. Учебник. Углублённый уровень. М.: Просвещение, 2021, 368 с.

Список литературы для обучающихся

1. Практическая молекулярная генетика для начинающих. 8-9 классы. под ред. Бородина П.М., Ворониной Е.Н. М.: Просвещение, 2021, 272 с.
2. Кузьмин И. В., Ким А.И., Кукушкина И.В., Нефедова Л.Н. и др. Генетика 10-11 классы. М.: Просвещение, 2021, 304 с.
3. Шумный В.К., Дымшиц Г.М., Саблина О.В. и др. Биология. 11 класс. Учебник. Углублённый уровень. ФГОС. М.: Просвещение, 2021. 383 с.
4. Высоцкая Л.В., Дымшиц Г.М., Рувинский А.О. Биология. 10 класс. Учебник. Углублённый уровень. М.: Просвещение, 2021, 368 с.
5. Альбертс Брюс, Хопкин Карен, Брей Деннис. Основы молекулярной биологии клетки. Редактор: Гейдебрехт В. В. Изд.: Лаборатория знаний, 2018 – 768 с.
6. Основы биохимии Ленинджера. Том 2. / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. —3-е изд., испр. — Изд.: Лаборатория знаний, 2022. – 636 с.

Интернет-источники

1. Биомолекула [сайт]. Режим доступа: <https://biomolecula.ru/>
2. Олимпиада НТИ. Геномное редактирование [сайт]. Режим доступа: <https://ntcontest.ru/tracks/nto-school/proekt-novoy-meditsiny/genomnoe-redaktirovanie/>
3. Генная инженерия в школе [сайт]. Режим доступа: <https://geneng.ru/>
4. Молекулярная биология - Асеев Виктор Васильевич [сайт]. Режим доступа: <https://teach-in.ru/course/molecular-biology-aseev>
5. UGENE [сайт]. Режим доступа: <http://ugene.net/ru/>
6. SnapGene Viewer [сайт]. Режим доступа: <https://www.snapgene.com/>
7. Ссылки на папку с плазидами [сайт]. Режим доступа: <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1Tic9RxUCvuXEOXtXOxILavBk5pgTajWn>
8. Руководство к практикуму по геной инженерии. ЗАО «ЕВРОГЕН», 2014 г. [сайт]. Режим доступа: www.evrogen.ru

Электронные ресурсы

1. <https://konkurs.sochisirius.ru/> – Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» ОЦ «Сириус»;
2. Э. Рис, М. Стернберг. Введение в молекулярную биологию. 2002. <https://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/pic-sternberg/all.pdf>
3. Ханаан. «Методы трансформации E.coli.» В: Клонирование ДНК, методы. <http://booksshare.net/index.php?id1=4&category=biol&author=glover-d&book=1988&page=251>
4. Лукьянов и др. «Селективная супрессия полимеразной цепной реакции» <https://naukarus.com/selektivnaya-supressiya-polimeraznoy-tsepnoy-reaktsii>

Программа составлена в соответствии с нормативно-правовой базой:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «Об изменении федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022 № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 11.04.2022) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «О стратегии развития воспитания до 2025 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4. 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;
- Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 13 марта 2020 года № 121 «О мерах по противодействию распространению в Санкт-Петербурге новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» (с изменениями на 24 марта 2022 года);
- Стандарт безопасной деятельности образовательной организации, реализующей дополнительные общеобразовательные, общеразвивающие программы, в том числе санитарно-гигиенические безопасности в целях противодействия распространения в Санкт-Петербурге новой коронавирусной инфекции (COVID-19) для учреждений дополнительного образования, находящихся в ведении Комитета по образованию и администраций районов Санкт-Петербурга за исключением образовательных организаций, реализующих образовательные программы основного образования;
- Постановления Главного государственного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.36.85-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Постановления Главного государственного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Устава государственного бюджетного нетипового образовательного учреждения «Академия талантов» Санкт-Петербурга; лицензией ГБНОУ «Академия талантов» на образовательную деятельность; Положения о порядке организации обучения по дополнительным образовательным программам – «Профильные смены» (в формате интенсивной профильной образовательной программы) в Региональном центре выявления и поддержки одаренных детей в области искусства, спорта, образования и науки Государственного бюджетного нетипового образовательного учреждения «Академия талантов» Санкт-Петербурга и другими локальными актами учреждения.

