

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

«СОГЛАСОВАНО»
начальник управления
по работе с абитуриентами

А.А. Бакеева

«20» _____ 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
первый проректор - проректор по
стратегическому развитию

Г.Г. Надарейшвили

«20» _____ г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Геном человека»

Уровень программы: базовый

Направленность: естественнонаучная

Возраст учащихся: 15-17 лет

Срок реализации программы: 20 часов

Составитель (разработчик):

Колотвин Андрей Васильевич, ассистент
кафедры биохимии РУДН, старший научный
сотрудник лаборатории цитологии ФГБУ
НМИЦ им. В.И. Кулакова

г. Москва

2022 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Содержание программы.....	5
3. Формы аттестации и оценочные материалы.....	7
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	8
5. Список литературы	9
6. Приложение	

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет естественнонаучную направленность. Уровень программы - базовый.

1.2. Актуальность программы

Темпы развития генетики настолько высоки, что в настоящий момент она занимает важнейшее место в системе современных наук. Генетика активно внедряется во все сферы жизни человека, сливаясь с другими биологическими науками, вносит новые методологические подходы исследования биологических объектов и процессов. Общеобразовательная общеразвивающая дополнительная программа «Геном человека» расширяет и углубляет знания, связанных с медицинскими профилями. На занятиях дополняются и актуализируются знания обучающихся по разделу «Генетика» школьной программы по биологии. Таким образом, образовательное содержание программы направлено на формирование у учащихся углубленных специализированных знаний о строении человеческого генома, а также на развитие практических навыков, связанных с анализом диагностических данных при определении наследственных патологий.

1.3. Отличительные особенности программы, новизна

Отличительной особенностью программы является возможность учащимся познакомиться на практике с уникальными медицинскими образовательными технологиями. Программа реализуется на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (далее Университет), в том числе на базе Центра технологической поддержки образования, что обеспечивает развитие профильного образования медицинского направления. Образовательная программа расширяет практико-ориентированное мотивирующее пространство и позволяет привлечь талантливую молодёжь к решению актуальных научных задач, в том числе и к вопросам генетики, как одной из самых значимых медицинских и биологических наук.

1.4. Педагогическая целесообразность

Программа призвана повысить компетентность обучающихся в области медицинской диагностики, а также в фундаментальных вопросах общей биологии и медицине в процессе работы над исследовательской темой или проектом. Обучающиеся приобретают навыки поиска и обработки информации, публичного выступления, обмен опытом.

Основу структурирования содержания программы составляют ведущие идеи: отличительные особенности генома человека, его организация, а также применение этих знаний в медицинских целях. Кроме терминов, с которыми школьники знакомы из школьной биологии, курс рассматривает молекулярно-биологические и медико-генетические понятия, используемые в профессиональной деятельности медицинских работников. Программа может рассматриваться в качестве профессионально-ориентационных занятий, знакомящих слушателей с особенностями работы современных врачей-генетиков и ученых-биологов.

Программа включает занятия, которые делятся на два типа: теоретические – в ходе которых слушатели получают информацию об особенностях строения и функционирования генома человека, устройстве генов, возникновении мутаций и их роли в эволюции

генетического материала; и практические, направленные на ознакомление с современными методиками анализа генетических вариаций и диагностики наследственных заболеваний. Таким образом, освоение учебного материала общеобразовательной дополнительной программы дает всестороннее понимание закономерностей организации генетического материала, эволюционных механизмов возникновения и закрепления генетического разнообразия, а также прикладные знания по медицинской генетике.

1.5. Цели и задачи программы

Целью освоения общеобразовательной общеразвивающей дополнительной программы «Геном человека» является получение обучающимися системных теоретических, научных и прикладных знаний о строении, эволюции и функционировании человеческого генома, наследственных заболеваниях и современных методах их диагностики, а также воспитание информационной и исследовательской культуры в медицинской профессии.

Поставленные цели реализуются путём выполнения следующих задач:

- приобретение обучающимися знаний об особенностях организации генома человека, функционировании кодирующих и некодирующих участков, возникновении мутаций и их роли в эволюции человека;
- ознакомление обучающихся с различными методами диагностики генетических патологий;
- получение навыков решения практических задач на основе данных, полученных при проведении экспериментов и анализов;
- развитие представления о работе в медицинской и научной лаборатории, формирование представления о научно-исследовательской работе;
- формирование навыков изучения научной литературы, анализа и обобщения полученной информации.

1.6. Категория обучающихся

Возраст обучающихся 15-18 лет. Программа направлена на учащихся 8-11 классов, в рамках проекта "Медицинский класс в московской школе".

1.7. Объем и срок освоения программы

Срок реализации программы 5 недель, 20 академических часов.

1.8. Формы и режим занятий

Занятия проходят в очной и заочной формах обучения, 2 раза в неделю.

При очной форме обучения занятия проводятся на базе Университета. Количество обучающихся в группе-25 человек. Продолжительность занятия-2 академических часа.

Заочная форма обучения предусматривает самостоятельную работу обучающихся в любой удобный для них день учебной недели. Предполагается теоретическая и практическая индивидуальная работа с учебно-методической литературой, обработка данных, формирование статистического отчета исследования, разработка презентации исследовательского проекта.

График обучения представлен в Приложении 1.

1.9. Планируемые результаты освоения Программы

По итогам освоения программы, обучающиеся будут знать:

- особенности организации хромосом человека, нормальный кариотип человека, изменение кариотипа при наследственных патологиях;
- отличия строения геномов различных типов живых организмов, особенности строения генома человека и функционирования различных его областей;
- основы применения современных методов диагностики генетических заболеваний или наследственных предрасположенностей
- основные молекулярно-биологические и медико-генетические термины, используемые при изучении и диагностике наследственных патологий
- основы исследовательской и проектной деятельности.

По итогам освоения программы, обучающиеся будут уметь:

- решать практические задачи по определению типа генетической патологии при анализе результатов различных исследований
- подбирать оптимальные методики для диагностики генетических заболеваний
- формулировать цель, задачи, гипотезу исследования;
- осуществлять поиск медицинской информации в сети Интернет для эффективного выполнения профессиональных задач.

Личностные результаты:

- осознанный практический познавательный интерес к изучаемой тематике как области профессиональной ориентации, возможному варианту выбора будущей специальности,
- стремление использовать современные технологии медицинского диагностирования;
- умение работать в коллективе, добиваться результата.

Метапредметные результаты:

- контролировать процесс достижения результата, корректировать свои действия в меняющихся условиях, ставить цели в соответствии с предложенными требованиями;
- умение оперировать полученными естественнонаучными знаниями и сформированными компетенциями в области медицины, оценивать результаты и выбор самостоятельного решения.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Кол-во акад. час. всего	теория	практика	Форма аттестации
1	Введение в молекулярную биологию	2	1	1	

2	Организация наследственного материала в прокариотической и эукариотической клетке	2	1	1	Текущий контроль
3	Генетический код, процессы матричного синтеза	2	1	1	Текущий контроль
4	Геномная ДНК.	2	1	1	Текущий контроль
5	Изменения наследственного материала. Генные, геномные и хромосомные мутации	2	1	1	Текущий контроль
6	Методы изучения генетики человека. Близнецовый, гибридологический, цитогенетический и др.	2	1	1	Текущий контроль
7	Методы исследования ДНК	2	1	1	Текущий контроль
8	ПЦР, Секвенирование, ПДРФ, Гель-электрофорез и др.	2	1	1	Текущий контроль
9	Защита исследовательского проекта. Зачет	4	1	3	Итоговый контроль
	Итого	20	9	11	

2.2. Содержание учебного (тематического) плана

	Тема	Теория	Практика
1.	Введение в молекулярную биологию.	Предмет изучения молекулярной биологии. Основные понятия и термины. Смежные дисциплины.	Обучающиеся в ходе дискуссии получают базовые знания по предмету. С помощью ситуационных задач закрепляется изучаемый материал.
2.	Организация наследственного материала в прокариотической и эукариотической клетке	Строение ДНК, РНК. Особенности организации у прокариота и эукариот.	Обучающиеся узнают тонкости строения наследственного аппарата клеток при помощи светового микроскопа
3.	Генетический код, процессы матричного синтеза	Свойства генетического кода. Процессы транскрипции и трансляции.	Обучающиеся научатся пользоваться таблицей генетического кода и решать

			задачи на процессы матричного синтеза.
4.	Геномная ДНК.	Особенности хранения и реализации наследственной информации в клетках с гаплоидным набором хромосом	Обучающиеся узнают об особенностях строения человеческого генома, значении различных последовательностей в эволюции человека, учатся применять эти знания для медико-генетических анализов. Выполняют практические задания. Работают над исследовательским проектом.
5	Изменения наследственного материала. Генные, геномные и хромосомные мутации	Генетические варианты и аллели. Наследование генов. Наследственные заболевания человека.	Обучающиеся актуализируют школьные знания по биологии, решая задачи по наследованию признаков, получают знания о различных типах наследственных заболеваний и о закономерности их наследования.
6.	Методы изучения генетики человека. Близнецовый, гибридологический, цитогенетический и др.	Знакомство с основными генетическими методами и областью их применения в современной медицине.	Разбор примеров и решение генетических задач.
7.	Методы исследования ДНК	Основные современные лабораторные методы изучения ДНК	Практика по выделению ДНК из биологических образцов и подготовка к постановке полимеразной цепной реакции.
8.	ПЦР, Секвенирование, ПДРФ, Гель-электрофорез и др.	Обучающиеся узнают об особенностях данных методов	Выполняют практические занятия по данным методам
9	Защита исследовательского проекта. Зачет	Подведение итогов, формулировка теоретических выводов, исправление ошибок.	Оформление проектной работы, проведение защиты и обсуждения. Подготовка работы для зачета.

3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Реализация данной программы предусматривает текущий и итоговый контроль. Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения тем программы и личностных качеств обучающихся. Текущий контроль проводится в форме диагностической беседы и выполнение заданий.

Оценка качества освоения материала проводится в ходе итогового контроля в форме зачета. На зачете обучающиеся представляют презентацию, выполненную в процессе исследовательского проекта.

Критерии оценивания выполнения проектной работы:

Оценка «зачет» выставляется в случае достижения цели проекта, представления презентации. Оценка «незачет» выставляется в случае если обучающийся не представил презентацию и не выполнил проектную работу. При оценке «незачет» слушателям предоставляется возможность повторной сдачи зачета в дополнительное время, которое согласовывается в индивидуальном порядке.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение программы

В ходе образовательного процесса применяются групповые и индивидуальные формы деятельности обучающихся. При освоении программы, профессионализация обучающихся и формирование научного мышления, происходит во взаимосвязи следующих методов обучения: наглядно-практического, частично-поискового, исследовательского, проблемного и проектного. Ведущей является исследовательская деятельность обучающихся.

Теоретические учебные занятия проходят в форме лекций с элементами беседы, проблемного изложения материала, лекции-квесты. Практические занятия предполагают проведение лабораторных работ, практические работы исследовательского характера, работу с дополнительными источниками информацией.

Используются различные наглядные пособия и дидактический материал, а также, презентации, разработанные преподавателями курса.

Воспитательный процесс в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обеспечивается на каждом занятии в виде бесед и направлен на решение следующих задач:

- формирование общественной активности личности, гражданской позиции.
- культуры общения и поведения в социуме,
- ориентирование обучающихся на ведение здорового образа жизни и ответственно относиться к своему здоровью;
- воспитать ответственность и дисциплинированность.

Особое значение уделяется формированию позитивных взаимоотношений внутри детско-взрослого коллектива.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Требования к оснащению учебного процесса:

- лабораторное оборудование;
- компьютер с возможностью выхода в интернет;
- мультимедийный проектор (интерактивная доска)
- специальная, научная и методическая литература по общей биологии;
- учебные презентации.

При реализации программы рекомендуется использовать оборудование и учебные кабинеты, предусмотренные для реализации проекта предпрофессионального образования «Медицинский класс в московской школе».

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

5.1. Нормативно-правовые акты и документы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 30.12.2021)
2. Приказ Минтруда РФ от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
3. Федеральный закон от 26 мая 2021 г. № 144-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам...»
6. Распоряжение Минпросвещения России от 17.12.2019 № Р-136 «Об утверждении методических рекомендаций по приобретению средств обучения и воспитания...»
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»
8. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
9. Приказ Департамента образования города Москвы от 21 декабря 2018 г. № 482 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. № 922»
10. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
11. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
12. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы))»
13. Приказ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России от 31.08.2021 № 691 рук Концепция воспитательной работы в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации»

14. Приказ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России от 31.08.2021 № 691 рук «Рабочая программа воспитания обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации»

5.2 Список рекомендуемой литературы для обучающихся

1. Богданов А.А., Медников Б.М. Власть над геном: кн. для внеклас. чтения учащихся 9-10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989. – 208с.
2. Пособие к практическим занятиям по молекулярной биологии. Часть 2. Методы молекулярной диагностики: Учебно-методическое пособие. Авторы: А.Д. Перенков, Д.В. Новиков, С.Г. Фомина, Л.Б. Луковникова, А.В. Калугин, Е.С. Касатова, В.В. Новиков: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет им. И.Н. Лобачевского, 2015. – 44 с.

5.3 Интернет-ресурсы

1. <https://www.genecards.org/> - база данных генов человека
2. <https://www.proteinatlas.org/> - электронный онлайн атлас клеток, тканей, протеома и метаболических путей человека
3. <https://biomolecula.ru/themes/oncology> - научно-популярный онлайн-проект, посвященный молекулярной биологии, медицине, фармацевтике
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - национальный центр биотехнологической информации (Национальный институт здоровья США)

Календарный график обучения

№ занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Дата проведения /учебная неделя
1	Введение в молекулярную биологию	2	1-ая
2	Организация наследственного материала в прокариотической и эукариотической клетке	2	1-ая
3	Генетический код, процессы матричного синтеза	2	2-ая
4	Геномная ДНК.	2	2-ая
5	Изменения наследственного материала. Генные, геномные и хромосомные мутации	2	3-ая
6	Методы изучения генетики человека. Близнецовый, гибридологический, цитогенетический и др.	2	3-ая
7	Методы исследования ДНК	2	4-ая
8	ПЦР, Секвенирование, ПДРФ, Гель-электрофорез и др.	2	4-ая
9	Защита исследовательского проекта	2	5-ая
10	Зачет	2	5-ая
10	Итого	20	5 недель