

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ
САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ГАУ РЦОКОСО)**

Принята на заседании
экспертного совета
от «_» _____ 2024 г.
Протокол № _____

Утверждаю:
директор ГАУ РЦОКОСО
_____ Н.А. Пескова
«_» _____ 2024 г.

**Дополнительная углубленная программа
технической направленности (продвинутый уровень)
образовательного модуля профильной интенсивной смены**

**«МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ, ОСНОВЫ КЛАССИЧЕСКОЙ И
МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКИ»**

Возраст обучающихся: 16-17 лет
Срок реализации программы: 15 дней
Объем программы: 90 часов

Автор-составитель:
Черданцев Степан Викторович,
младший научный сотрудник ИЦиГ СО РАН
старший преподаватель СУНЦ НГУ,
педагог доп. образования ОЦ «Альтаир»
г. Новосибирск

Южно-Сахалинск
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	9
2.1. Учебный план программы.....	9
2.2. Содержание учебного плана	10
2.3 Система оценки достижения планируемых результатов	10
2.4 Календарный учебный график.....	13
3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ	13
3.1. Методическое обеспечение программы	14
3.2. Материально-техническое обеспечение программы.....	16
3.3. Кадровое обеспечение	17
4. Список литературы.....	19

1. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная углубленная олимпиадная программа (далее ДО(О)П) «Молекулярная биология, основы классической и молекулярной генетики» составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

— Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

— Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

— Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

— Приказ Министерства труда РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

— Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р»;

— Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";

— Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

— Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

— Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

— Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

— Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного

образования детей»;

— Приказ Минобрнауки России N 882, Минпросвещения России N 391 от 05.08.2020 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ";

— Закон «Об образовании в Сахалинской области» от 18 марта 2014 N 9-30;

— Постановление правительства Сахалинской области от 28 июня 2013 г. № 331 «Государственная программа Сахалинской области «Развитие образования в Сахалинской области»;

— Постановление Правительства Сахалинской области от 27.08.2021 N 347 «Об утверждении Концепции персонифицированного дополнительного образования детей Сахалинской области и внесении изменения в постановление Правительства Сахалинской области от 05.07.2019 N 291 "О мероприятиях по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей Сахалинской области в рамках федерального проекта "Успех каждого ребенка" национального проекта "Образование";

— Распоряжение Министерства образования Сахалинской области от 16.09.2021 № 3.12-1170-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»).

Актуальность:

Актуальность программы обусловлена необходимостью формирования у подрастающего поколения научно-ориентированного мировоззрения, знаний и навыков в области молекулярной биологии и генетики

Молекулярная биология и генетика решает фундаментальные задачи, объединяющие различные дисциплины, такие как физика, химия, биология, математика, основанные на активном обучении детей. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у учащихся представления о способах передачи информации живых организмов в черед поколений, химическом составе живых систем, строения клетки, основных молекулярно-биологических процессах жизнедеятельности (репликация, транскрипция и трансляция), законах наследственности и принципах изменчивости, начал теории вероятности для прогнозирования фенотипов потомства. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Дополнительная программа вовлекает ребёнка в осознанный процесс саморазвития. В процессе обучения дети получают дополнительное образование в области биологии, физики, химии и математики.

Цель программы: создание условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся в области молекулярной биологии и генетики

Задачи программы:

Развитие познавательного интереса к молекулярной биологии и генетики.

Вырабатывание навыков использования современных инструментов и программных средств для лабораторных исследований.

Формирование представлений о способах влияния на молекулярно-биологический аппарат клетки.

Направленность ДО(О)П – Программа «Молекулярная биология, основы классической и молекулярной генетики» имеет естественно-научную направленность, в её основу заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения.

Содержание продвинутого уровня направлено на детальное изучение молекулярно-биологических и генетических процессов, анализ данных, методов и инструментов, используемых для исследования химического состава живых систем и закономерностей наследственности и изменчивости.

Новизна ДО(О)П заключается в использовании современных знаний и методов, таких как экстракция ДНК, постановка ПЦР и электрофореза, дополнении школьного курса химии, биологии, математики и физики.

Отличительные особенности программы: Дополнительная общеразвивающая программа «Молекулярная биология, основы классической и молекулярной генетики» в отличие от других подобных программ объединяет знания и методы из различных дисциплин, обучает использованию современных методов для исследования основных молекулярно-биологических процессов, таких как репликация, транскрипция и трансляция. Программа предоставляет обучающимся возможность применять полученные знания и навыки на практике, так как включает работу с лабораторным оборудованием.

Адресат программы: программа ориентирована на обучающихся 16-17 лет, заинтересованных в знакомстве с современными знаниями и методами молекулярной биологии и генетики.

Количество обучающихся в группе не более 20 человек. Предварительная подготовка обучающихся не требуется.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 16-17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. В данном возрасте ребёнок проявляет интерес к различным аспектам жизни и начинает формировать свои предпочтения и личностные черты. Он находится в переходном периоде от детства к взрослости, поэтому его интересы и стремления могут быть весьма разнообразными. В возрасте 16-17 лет ребенок активно исследует мир, определяет свои интересы и стремления, развивает навыки самоидентификации и проявляет интерес к самореализации и

преображению своей жизни. Учебная деятельность в этом возрасте становится особенно важной и стимулирующей для подростков. В этом возрасте ребята начинают осознавать значимость образования для своего будущего и проявляют интерес к развитию своих знаний и навыков. Важно создать подходящую обстановку, поддерживать интерес и мотивацию учащихся, а также помогать им видеть связь между учебной деятельностью и их личными целями и стремлениями. При проведении занятий для детей возрастом 16-17 лет используются такие формы проведения занятий, как групповые дискуссии, лабораторные работы, презентации и доклады. Групповые дискуссии могут способствовать развитию навыков коммуникации и социальных умений. Лабораторная работа по молекулярной биологии позволит им применять полученные знания на практике и развивать исследовательские и творческие способности. Презентации и доклады помогут им развить навыки публичных выступлений, самоорганизации и исследовательской работы.

Формы и методы обучения, тип и формы организации занятий.

Программой предусмотрена очная форма обучения. Программа рассчитана на 90 академических часов. Формы занятий групповые. Состав групп постоянный.

Основная форма деятельности теоретической части – лекционные занятия, семинары, беседы в группах до 20 человек с применением мультимедийного материала: презентации, видеоролики. Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах (2-5 человек), решая учебные задачи по разделу, теме или проекту, используя высокотехнологичное оборудование ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет».

При проведении занятий используются такие формы проведения занятий, как групповые дискуссии, проектная работа, презентации и доклады

Формы занятий:

- лекционные;
- практические;
- семинары.

Формы организации деятельности:

- индивидуальные;
- занятия в малых группах;
- взаимодействие групп в рамках направлений.

Виды учебной деятельности:

- объяснение и интерпретация изучаемых фактов;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- поиск необходимой информации в глобальной сети Интернет;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации.

Проведение учебных занятий предусматривает выполнение заданий обучающимися, направленных на развитие мышления и творческих способностей. Объяснение нового материала (первая половина занятия) закрепляется выполнением практических заданий в устной или письменной форме и направлена на развитие научно-ориентированного мышления, предполагает работу не только в стандартных прикладных программах, но и с применением специальных обучающих программ.

Объем программы. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет 90 часов.

Срок реализации: 15 дней.

Режим занятий: 6 раз в неделю по 6 часов. Продолжительность занятия – 2 академических часа. После 40 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся.

Интерактивные доски, сенсорные экраны, информационные панели и иные средства отображения информации, а также компьютеры, ноутбуки, планшеты, моноблоки, иные электронные средства обучения (далее - ЭСО) используются в соответствии с санитарными правилами СП 2.4.3648-20. Общая продолжительность использования ЭСО на занятии не превышает 30 минут. При использовании ЭСО во время занятий и перемен проводится гимнастика для глаз.

Цель данной ДО(О)П олимпиадного уровня: создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся.

Задачи программы:

Обучающие:

– развитие познавательного интереса в области молекулярной биологии и генетики.

– выработка навыков использования современных инструментальных программных средств: знакомство обучающихся с оборудованием, которое используется для проведения лабораторных работ в области биологии, овладение навыками сознательного и рационального использования этих средств для решения конкретных задач;

– формирование представления о способах управления и программирования в молекулярно-биологической сфере.

Развивающие:

- развитие алгоритмического и логического мышления;
- развитие умений постановки задачи и анализа;
- развитие умений поиска необходимой учебной информации;
- формирование мотивации к изучению молекулярной биологии;
- формирование мотивации к изучению генетики.

Воспитательные:

- формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- воспитание уважительного отношения к интеллектуальному труду;
- пропаганда этических принципов в биологической работе
- формирование гражданской активности.

Планируемые результаты освоения программы.

Метапредметные:

- формирование умения ориентироваться в системе знаний молекулярной биологии и генетики;
- формирование навыков выбора наиболее эффективных методов и инструментов для исследования и прогнозирования наследственных изменений;
- освоение приемов проектной деятельности в области молекулярной биологии и генетики;
- формирование умений распределения времени и управления проектами в рамках исследований в области молекулярной биологии и генетики;
- формирование навыков успешной самопрезентации результатов исследований.

Личностные:

- развитие стремления к саморазвитию и личностному самоопределению в области молекулярной биологии и генетики;
- повышение естественно-научной осведомленности и ответственности обучающихся.

Предметные:

- освоение законов наследственности и принципов изменчивости, основных молекулярно-биологических процессов;
- развитие умения определять подходы и методики исследования в различных областях;

К окончанию обучения обучающиеся должны знать:

- основные принципы наследственности и изменчивости, а также молекулярно-биологические особенности живых организмов;
- основные методы исследования наследственности и молекулярно-биологических процессов;
- принципы работы с оборудованием для выделения ДНК.

К окончанию обучения обучающиеся должны уметь:

- использовать специализированные инструменты для работы в области молекулярной биологии;
- применять вероятностные и статистические методы для прогнозирования вероятности наследования определенных признаков;
- проводить лабораторные молекулярно-биологические исследования;
- аргументированно представлять и коммуницировать результаты исследований.

2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Учебный план программы

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Свойства живого. Уровни организации живых систем.	4	4	0	
2	Белки. Строение и функции.	4	4	0	Тестовые задания
3	Липиды. Строение и функции	2	2	0	Тестовые задания
4	Углеводы. Строение и функции	2	2	0	Тестовые задания
5	Нуклеиновые кислоты. Строение и функции	2	2	0	Самостоятельная работа
6	Клетка – минимальная живая система	6	6	0	Тестовые задания
7	Рассмотрение клеток под микроскопом.	4	0	4	Лабораторный отчёт
8	Выделение ДНК из фруктов	6	0	6	Лабораторный отчёт
9	Центральная догма молекулярной биологии	2	2	0	Тестовые задания
10	Репликация. Принципы и этапы	4	4	0	Тестовые задания
11	Транскрипция. Принципы и этапы	4	4	0	Тестовые задания
12	Генетический код	2	2	0	Тестовые задания
13	Трансляция. Принципы и этапы	4	4	0	Самостоятельная работа
14	Решение задач общего, профильного уровня по молекулярной биологии	6	0	6	
15	Вирусы – неклеточная форма жизни	4	4	0	Тестовые задания
16	Решение задач олимпиадного уровня по молекулярной биологии	6	0	6	
17	Биоэнергетика: метаболизм	2	2	0	Тестовые задания
18	Катаболизм: гликолиз и клеточное дыхание	6	6	0	Тестовые задания
19	Анаболизм: Фотосинтез	6	6	0	Самостоятельная работа
20	Решение задач профильного и олимпиадного уровня по биоэнергетике.	4	0	4	
21	Генетика – наука о наследственности и	2	2	0	Тестовые задания

	изменчивости				
22	Законы наследственности	2	2	0	Тестовые задания
23	Принципы изменчивости	2	2	0	Самостоятельная работа
24	Решение задач по генетике	4	0	4	
	Всего:	90	60	30	

2.2. Содержание учебного плана

Тема 1. Свойства живого. Уровни организации живых систем.

Лекция: Рассмотрение понятия системы. Формулировка определения жизни. Принцип тождественности понятий Лейбница. Свойства живого. Уровни организации живых систем.

Тема 2. Белки. Строение и функции.

Лекция: Введение понятия белков. Рассмотрение строения аминокислоты. Классификация аминокислот по принципу полярности или неполярности радикала. Хиральные изомеры аминокислот. Минорные аминокислоты. Незаменимые аминокислоты. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Денатурация и ренатурация. Функции белков.

Тема 3. Липиды. Строение и функции

Лекция: Простые липиды: жирные кислоты. Сложные липиды: ацилглицериды и фосфолипиды. Стероиды: жирорастворимые витамины, жёлчные кислоты, стероидные гормоны (кортикостероиды, андрогены и эстрогены). Функции липидов.

Тема 4. Углеводы. Строение и функции

Лекция: Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Хиральные изомеры моносахаридов. Функции углеводов.

Тема 5. Нуклеиновые кислоты. Строение и функции

Лекция: Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК – отличия и сходства. Строение нуклеотида. История открытия вторичной структуры ДНК. Принципы строения двойной спирали ДНК. Функции ДНК и РНК.

Тема 6. Клетка – минимальная живая система

Лекция: Основные положения клеточной теории. Прокариотическая и эукариотическая клетка. Строение прокариотической клетки. Двумембранные, одномембранные и немембранные органеллы эукариотических клеток. Их строение и функции.

Тема 7. Рассмотрение клеток под микроскопом.

Практикум: Подготовка и рассмотрение препаратов под микроскопом: кожица лука, листья крапивы, фолликулы волос человека.

Тема 8. Выделение ДНК из фруктов

Практикум: Экстракция ДНК из плодов фруктовых растений методом механического измельчения клеточной стенки, обработки растительных клеток лаурилсульфатом натрия и переосаждение изопропиловым спиртом.

Тема 9. Центральная догма молекулярной биологии

Лекция: Понятие центральной догмы молекулярной биологии, как описания пути пережачи наследственной информации от нуклеиновых кислот к белкам.

Тема 10. Репликация. Принципы и этапы

Лекция: Определение репликации. Участники репликации. Принципы репликации. Этапы репликации ДНК у прокариот. Особенности репликации эукариотических организмов.

Тема 11. Транскрипция. Принципы и этапы

Лекция: Определение транскрипции. Участники транскрипции. Принципы транскрипции. Этапы транскрипции ДНК у прокариот. Особенности транскрипции эукариотических организмов.

Тема 12. Генетический код

Семинар: Таблица генетического кода. История расшифровки генетического кода. Рассмотрение его свойств.

Тема 13. Трансляция. Принципы и этапы

Лекция: Определение трансляции. Участники трансляции. Принципы трансляции. Этапы трансляции ДНК у прокариот. Особенности трансляции эукариотических организмов.

Тема 14. Решение задач общего, профильного уровня по молекулярной биологии.

Практикум: Решение и разбор задач, представленных в базовых и профильных сборниках.

Тема 15. Вирусы – неклеточная форма жизни

Лекция: Строение и жизненные циклы вирусов. РНКовые и ДНКовые вирусы.

Тема 16. Решение задач олимпиадного уровня по молекулярной биологии

Практикум: Решение и разбор задач, представленных на олимпиадах перечня РСОШ.

Тема 17. Биоэнергетика: метаболизм

Лекция: Понятие метаболизма. Катаболизм и анаболизм. Биоэнергетика. Законы биоэнергетики.

Тема 18. Катаболизм: гликолиз и клеточное дыхание

Лекция: Рассмотрение этапов гликолиза, молочнокислого и спиртового брожения. Клеточное дыхание: образование ацетил-коА, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование.

Тема 19. Анаболизм: Фотосинтез

Лекция: Фотосинтез. Световая фаза: фотолиз воды, возбуждение электрона хлорофилла. Фотосистемы I и II. Темновая фаза: цикл Кальвина.

Тема 20. Решение задач профильного и олимпиадного уровня по биоэнергетике.

Семинар: Решение и разбор задач, представленных в базовых и профильных сборниках, на олимпиадах перечня РСОШ.

Тема 21. Генетика – наука о наследственности и изменчивости

Лекция: Понятия наследственности и изменчивости. Основные термины генетики: хромосома, локус, ген, аллель, генотип, фенотип.

Тема 22. Законы наследственности

Лекция: Законы Грегора Иоганна Менделя, хромосомная теория наследственности Томаса Ханта Моргана.

Тема 23. Принципы изменчивости

Лекция: Изменчивость: наследственная и ненаследственная. Комбинативная и мутационная изменчивость. Модификационная и онтогенетическая изменчивость.

Тема 24. Решение задач по генетике

Семинар: Решение и разбор задач, представленных в базовых и профильных сборниках, на олимпиадах перечня РСОШ.

2.3 Система оценки достижения планируемых результатов.

Система оценки достижения планируемых результатов освоения ДО(О)П:

1. вводная диагностика (Приложение 4);
2. промежуточная аттестация не проводится, ведется текущее наблюдение за работой обучающихся, консультации, коррекция их действий, фиксация выполнения практических работ (Приложения 2, 3);
3. итоговая аттестация, проводимая после завершения всей учебной программы – самостоятельная работа.

2.4. Календарный учебный график.

Начало реализации программы - 7.10.2024 года

Окончание реализации программы - 26.10.2024 года.

Начало занятий не ранее 9.00 часов утра, окончание - не позднее 13.40 часов.

Продолжительность занятия - 80 минут.

Между занятиями обязательно организуется перерыв длительностью 10 минут.

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество во учебных недель	Количество во дней	Количество часов	Режим занятий
2024	07.10.2024	26.10.2024	3	15	90	6 раз в неделю по 6 академич. часов

3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1. Методическое обеспечение программы

Организация образовательной деятельности направлена на создание развивающей среды, в которой смогут раскрыться творческие способности обучающихся, где будут удовлетворены потребности в интеллектуальном, нравственном совершенствовании воспитанников. Методы, формы, средства, используемые в организации образовательной деятельности: индивидуальная (обучающимся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей), фронтальная работа (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения, например, практического задания или проектной работы).

Основной деятельностью образовательного процесса является деятельность, направленная на развитие универсальных навыков и предметных компетенций через решение реальных задач, формирование комплекса образовательных компетенций.

Формы занятий: традиционное занятие, комбинированное занятие, лекция, построение причинно-следственных связей и логических цепочек и т.д.

Приёмы и методы организации учебно-воспитательной деятельности:
Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

1. словесный (устное изложение, анализ текста и т.д.);
2. наглядный (показ иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
3. практический (упражнения, задания и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

1. объяснительно-иллюстративный (обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию);
2. репродуктивный (обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности);
3. частично-поисковый (участие обучающихся в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом);
4. исследовательский (самостоятельная творческая работа обучающихся).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятии:

1. фронтальный (одновременная работа со всеми обучающимися);
2. коллективный (организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми обучающимися);
3. индивидуально-фронтальный (чередование индивидуальных и фронтальных форм работы);
4. групповой (организация работы по малым группам (от 2 до 6 человек);
5. коллективно-групповой (выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение);
6. в парах (организация работы по парам);

7. индивидуальный (персональное выполнение заданий, решение проблем и задач).

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

Технология	Характерные особенности и порядок реализации
Информационно - коммуникативные (ИКТ)	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечение свободного доступа обучающихся к источникам информации (содержание которых не противоречит правовым и общественным нормам); - формирование информационной поддержки образовательной среды; - внедрение современных систем управления процессом обучения (ведение электронных журналов, поддержание обратной связи с родителями обучающихся); - качественное изменение структуры занятий, гарантирующее повышение показателей эффективности усвоения знаний.
Технология формирования критического мышления	Формирование навыков критического мышления — комплекса способов восприятия, основанных на анализе данных с целью определения их достоверности.
Проектная	<p>Основана на идее повышения уровня заинтересованности обучающихся через создание проектов — решения проблемных ситуаций, взятых из реальной жизни. В ходе проектной деятельности дети не только учатся самостоятельно получать новые знания, но и трезво оценивают объем материала, который еще предстоит усвоить в будущем. Благодаря направляющей роли преподавателя реализация проекта осуществляется учащимися в ходе пяти важных этапов учебной активности:</p> <ul style="list-style-type: none"> -актуализация ранее изученного, констатация необходимости выполнения учебной работы (проекта), подготовка дидактических и вспомогательных материалов; - определение приоритетных целей и задач; - составление алгоритма действий; - выполнение точечных задач согласно плану; -представление результатов, защита проекта, рефлексия. <p>Все это способствует развитию обучающихся, стимулирует творческое мышление, закрепляет коммуникативные навыки.</p>
Здоровьесберегающая	<ul style="list-style-type: none"> -строгое соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил техники безопасности в учебных помещениях; -грамотное проектирование занятий (непосредственная учебная деятельность должна занимать не более 80-85 % времени, но не менее 60 %), в т.ч. с учетом самочувствия и уровня работоспособности обучающихся; -контроль общих показателей учебной нагрузки; -частая смена видов деятельности; -систематическое создание ситуаций успеха,

	<p>проведение рефлексии для поступательного снижения уровня стресса;</p> <ul style="list-style-type: none"> -создание благоприятного психологического климата в коллективе; -регулярное проведение физкультурминут.
Педагогика сотрудничества	<p>Относится к числу личностно-ориентированных педагогических технологий, предусматривающих создание на занятии условий деятельности, характеризующихся максимальным комфортом для обучающихся и педагогов. Методология педагогики сотрудничества базируется на:</p> <ul style="list-style-type: none"> -полном отказе от требований в пользу гуманно-личностного подхода и индивидуализации обучения; -идеях формирования «опор» — словесных, звуковых или образных символов, свидетельствующих о необходимости активизации памяти, логического мышления, внимания; -принципе свободного выбора, обуславливающим возможность обучающихся развивать природные дарования; -систематическом самоанализе достижений и поиске путей для самокоррекции.

3.2 Материально-техническое обеспечение программы

а) Лагерь «Восток» располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, библиотеку, аудиовизуальные средства обучения, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение лекционных и лабораторных занятий слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой программы;

б) в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый слушатель в течении всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в темах программы.

Присутствуют учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Имеются помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации слушателей.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие учебным темам.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя аудитории, оснащенные оборудованием, в зависимости от степени его сложности.

Помещения для самостоятельной работы слушателей оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

Слушателям обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в программе и ежегодно обновляется.

Слушатели из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Очные занятия по программе «Молекулярная биология, основы классической и молекулярной генетики» предполагают использование следующих технических средства обучения: оборудованные учебные аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами, ноутбуками либо компьютерами, интерактивными досками, флипчартами, телевизионными панелями.

При проектировании, зонировании помещений учтены особенности оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания, которыми оснащены аудитории для реализации данной программы.

3.3. Кадровое обеспечение программы

К реализации программы привлекается педагог дополнительного образования (ПДО), отвечающий квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте педагога дополнительного образования детей и взрослых.

Требования к образованию и обучению педагога дополнительного образования:

-высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования "Образование и педагогические науки";

или:

- высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иных укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительной общеобразовательной программе технической направленности, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования педагогической направленности;

или:

-успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки технической направленности.

Список используемой литературы

1. Бородин П. М. и др. Биология. 10-11 кл.: Учебник для общеобразоват. учреждений: углубл. уровень: в 2 ч., ч. 1/.; под ред. ВК Шумного и ГМ Дымшица //М.: Просвещение. – 2014.
2. Дымшиц Г. М. Молекулярные основы современной биологии: учебное пособие/Г. М. Дымшиц, ОВ Саблина //Новосибирск: РИЦ НГУ. – 2012.
3. Аульченко Ю. С. и др. Естественно-научные предметы. Практическая молекулярная генетика для начинающих: 8–9-е классы. – 2021.
4. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. В 3 т. Пер. с англ //М.: Бином. – 2013.