Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Владимирской области «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой»

Утверждена на заседании
педагогического совета
от 28.08.2026 протокол №4

«Утверждаю»
Проректор ВИРО
_____
Л.В. Куликова
«28» августа 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Генетика с основами генной инженерии и биоинформатики. Проектная группа»

Уровень: базовый
Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 14 – 18 лет
Срок реализации: 96 часов

Автор программы –
Кокина Дарья Николаевна
педагог доп. образования
детского технопарка «Кванториум-33»

Владимир, 2026

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа естественно-научной направленности разработана в соответствии с нормативно- правовой базой:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Письмо Министерства образования РФ от 18 июня 2003 г. № 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г №678-р "Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года";
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Подготовка, написание и оформление индивидуального проекта обучающихся 9-11 классов в соответствии с ФГОС ООО и СООО в период 2025-2026;
- Приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 17.12.2021 № 66403.
- Распоряжение Администрации Владимирской области от 02 августа 2022 года № 735-р «Об утверждении Плана работы и целевых показателей Концепции развития дополнительного образования детей во Владимирской области до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06.2026 N 19 "Об утверждении СП 2.4.2.4283-26 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.

Актуальность

В настоящее время все большую актуальность приобретают исследования в области биологии и медицины, в частности в области генетической и клеточной инженерии. Генетика – наука о механизмах сохранения, передачи и реализации наследственных признаков организма, является одной из фундаментальных биологических наук, при этом будучи одной из наиболее сложных для изучения среди научных и учебных дисциплин. Для проведения занятий, научно-исследовательской работы в области инновационных направлений биологии необходима хорошо оснащенная лаборатория, современное оборудование (цифровая фото- и видеотехника, качественные микроскопы и др.), а также квалифицированный персонал: преподаватели – специалисты НИИ, ВУЗов, ученые; профильные лаборанты и др., поэтому подобные программы не представляется возможным проводить в общеобразовательных учреждениях

Необходимость изучения генетики обусловлена быстрыми темпами ее развития в настоящее время, появлением новых научных направлений, возникновением новых понятий, открытием ряда закономерностей. Современная генетика изучает строение нуклеиновых кислот, их функционирование как элементарных матричных систем; современные законы наследственности и изменчивости, полимеразные цепные реакции и их практическое применение, генетические рекомбинации живого организма, прикладную биоинформатику.

Отличительные особенности программы

В основе организации занятий лежит комплексный подход при изучении живых организмов на разных уровнях организации (от молекулярного до системно-органного). Важно показать, что все живые организмы имеют единую форму хранения и передачи наследственной информации через нуклеиновые кислоты, что генетический код универсален для всех форм жизни

Получаемые в ходе изучения программы знания необходимы для освоения последующих общих и специальных дисциплин: генной инженерии, биохимии, молекулярной биологии, физиологии человека и животных, физиологии растений микробиологии, иммунологии, биотехнологии.

Приоритетное направление деятельности программы – профессиональная ориентация обучающихся в сфере биологических специальностей. Программа нацелена на стимулирование творческой активности обучающихся, развитием индивидуальных задатков и способностей, созданием условий для их самореализации. В этом и состоит **педагогическая целесообразность** программы.

Адресат программы. Для обучения принимаются учащиеся, успешно окончивших прохождение вводного модуля и прошедших экспертную оценку проектов либо для школьников, прошедших конкурсный отбор в соответствии с правилами ДТ «Кванториум-33».

Объем и срок освоения программы: 96 часов

Форма обучения – очная (в случае необходимости адаптируема для перенесения в дистанционный формат).

Особенности организации образовательного процесса. Учебный процесс осуществляется в группе детей. Состав группы постоянный.

Режим занятий. Продолжительность занятия 3 академических часа с переменами по 10 минут. Академический час составляет 40 минут. График занятий 2 раза в неделю. Количество обучающихся в группе 6-8 человек.

Цели и задачи

Цель: формирование интереса к научно-исследовательской деятельности через знакомство с основными закономерностями наследственности и изменчивости живых организмов, получение навыков работы с лабораторным оборудованием для молекулярно-генетических исследований

Предметные задачи:

- Расширить кругозор обучающихся в области биологических дисциплин, в частности генетики и генетической инженерии.
- Познакомить слушателей с основными законами генетики, передовыми генетическими технологиями, перспективами ее развития. Научить работать в условиях молекулярно-биологической лаборатории.
- Дать основы теоретических представлений и практических навыков в области молекулярной биологии, генетического анализа и биоинформатики.

Метапредметные задачи:

- развить коммуникативных умений: развернуто формулировать мысли, бесконфликтно отстаивать и аргументировать точку зрения; выслушивать собеседника, вести диалог и монолог, признавать право на разные точки зрения, адекватно разрешать конфликты
- развить умения работать в команде, сотрудничать с педагогом и одногруппниками
- развить умение оценивать свою работу
- развить умение представлять результаты командной и индивидуальной дея тельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна;

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникативные навыки, кооперация);
- формировать осознание важности заботы о здоровье и экологическое мышление;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- сформировать и развивать положительную мотивацию в учебной деятельности;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- развить умение принимать задачу, сохранять на ней внимание и приходить к результату, развить волевое регулирование.
- развить умение контролировать процесс своей деятельности, адекватно его оценивать, вносить коррективы, адекватно воспринимать оценку педагога и одногруппников, ставить перед собой новые задачи
- развить умение работать с информацией: искать, сравнивать, анализировать, классифицировать, находить причинно-следственные связи, ориентироваться в разнообразии информации и источников
- развить способность к адаптации

Личностные задачи:

- повышать готовность к профессиональному выбору, ознакомление с миром профессий
- воспитывать активную гражданскую позицию;
- приобщение к научно-исследовательской деятельности
- воспитывать критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- воспитывать осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- воспитывать развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- воспитывать развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- воспитывать развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитывать осознанное, уважительное и доброжелательное отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- воспитывать освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- воспитывать формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- воспитывать формирование основ экологической культуры

Учебный план

Тема	Всего часов	Теория	Практика

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство, командообразование.	**2**	**2**	**0**
2. Введение в проектную деятельность. Педагогическая игра.	**2**	**1**	**1**
3. Постановка задачи проекта. Определение проблематики. Формирование проектных групп. Формулировка первичных гипотез	**4**	**0**	**4**
4. Освоение учебного материала по темам проекта. Лекционные и самостоятельные теоретические исследования, лабораторно-практические работы, консультационные встречи экспертами	**20**	**8**	**12**
5. Формирование схемы и планирование исследования. Обобщение освоенных материалов, формулировка проверяемых гипотез, формирование сетевого графика.	**4**	**0**	**4**
6. Проверка гипотезы. Построение модели эксперимента и его реализация, сбор данных, их обработка, формирование выводов	**30**	**4**	**26**
7. Презентация и экспертиза полученного результата. Подготовка и участие во внутренних защитах, рефлексия	**4**	**2**	**2**
8. Представление полученных результатов. Оформление доклада или статьи, выход на внешнюю аудиторию	**4**	**2**	**2**
9. Проектирование шага развития. Переработка целей исследования для перехода на следующий модуль	**2**	**0**	**2**
10. Работа в hi-tech цехе.	**12**	**0**	**12**
11. Культурные мероприятия	**12**	**0**	**12**
ИТОГО	**96**	**19**	**77**

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. 2 часа. Требования, предъявляемые к обучающимся. Техника безопасности. Заполнение анкет входного тестирования.

2. Введение в контекст. 2 часа. Просмотр мотивационного материала. Требования к проекту. Проект и исследование как пути создания нового. Биоэтика проектной деятельности. Структура проекта.

3. **Постановка задачи. 4 часа.** Формулировка проблемы, поднимаемой в мотивационном материале, обсуждение существующих способов ее решения. Постановка проектной задачи. Распределение ролей в проектной группе.

4. **Освоение учебного материала. 20 часов.** Лекционное и самостоятельное освоение теоретического материала. Отработка практических навыков – использование автоматических дозаторов, амплификатора, центрифуг, работа в ламинарном боксе биологической защиты. Формирования навыков работы на спектрофотометре, высокоскоростных центрифугах, флуоресцентном микроскопе, использование термостата и автоклава при работе с микроорганизмами.

5. **Формирование схемы и планирование исследования. 4 часа.** Основные компоненты жизненного цикла проекта. Планирование проекта. Постановка цели и задач, выбор методов, определение ожидаемых результатов и продукта проекта. Календарный план проекта.

6. **Проверка гипотезы. 30 часов.** Построение модели эксперимента и его реализация, сбор данных, их обработка, формирование выводов.

7. **Презентация и экспертиза полученного результата. 4 часа.** Подготовка слайдов и текста презентации для защиты проекта. Собеседование. Защита проекта внутри образовательной организации при участии экспертной группы**.**

8. **Представление полученных результатов. 4 часа.** Оформление проектной документации. Участие в конференции. Выступление с докладом. Публикация статьи. Участие в выставке или соревнованиях.

9. **Проектирование шага развития. 2 часа.** Проработка и переосмысление результатов работы для нахождения путей развития проекта и перехода на следующий модуль обучения

10. **Работа в хайтек-цехе. 12 часов.** Выполнение работ по макетированию и изготовлению моделей проекта.

11. **Мероприятия Программы развития общекультурных компетенций цехе. 12 часов.** Участие в мероприятиях гуманитарной направленности.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- повышенная готовность к профессиональному выбору, ознакомление с ми ром профессий
- активную гражданскую позицию;
- приобщение к научно-исследовательской деятельности
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- профессиональное самоопределение, ознакомление с миром профессий, связанных с промышленным дизайном: декоратор, архитектор, проектировщик и т.д.
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

- коммуникативные умение: развернуто формулировать мысли, бесконфликтно отстаивать и аргументировать точку зрения; выслушивать собеседника, вести диалог и монолог, признавать право на разные точки зрения, адекватно разрешать конфликты
- умение работать в команде, сотрудничать с педагогом и одногруппниками
- умение оценивать свою работу
- умение представлять результаты командной и индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна;
- сформированные 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникативные навыки, кооперация);
- осознание важности заботы о здоровье и экологическое мышление;
- развитие памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- положительная мотивация к учебной деятельности;
- умение практического применения полученных знаний;
- умение принимать задачу, сохранять на ней внимание и приходить к результату, развить волевое регулирование.
- умение контролировать процесс своей деятельности, адекватно его оценивать, вносить коррективы, адекватно воспринимать оценку педагога и одногруппников, ставить перед собой новые задачи
- умение работать с информацией: искать, сравнивать, анализировать, классифицировать, находить причинно-следственные связи, ориентироваться в разнообразии информации и источников
- способность к адаптации

Предметные результаты:

- расширенный кругозор обучающихся в области биологических дисциплин, в частности генетики и генетической инженерии.
- знание основных законов генетики, передовыми генетическими технологиями, перспективами ее развития. Научить работать в условиях молекулярно-биологической лаборатории.
- знание основ теоретических представлений и практических навыков в области молекулярной биологии, генетического анализа и биоинформатики.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

Условия реализации программы

Материальные-техническое обеспечение и информационное обеспечение:

1. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)
2. АРМ ученика (компьютер) – 8 шт.
3. Ламинарный бокс II класса защиты – 1 шт
4. ПЦР-бокс – 1 шт
5. Автоматические дозаторы различных объемов – 5 шт
6. Амплификатор для ПЦР в реальном времени АНК-32 – 1 шт
7. Термоциклер программируемый «Терцик» - 1 шт
8. Микроцентрифуга-встряхиватель "Циклотемп" – 2 шт
9. Термостат твердотельный "Циклотемп" – 2 шт
10. Термостат твердотельный «Гном» - 2 шт
11. Камера для фореза горизонтальная – 1 шт
12. Источник питания «Эльф» - 1 шт
13. Гельдокументирующая система – 1 шт
14. Центрифуга высокоскоростная – 1шт
15. Пробирки типа «Эпендорф» на 1.5 мл
16. Пробирки стрипованные на 0.2 мл
17. Штативы «рабочее место» - 8 шт
18. Набор для ПЦР «COrDIS mini 2»
19. Набор для ПЦР «АВ0 - Детект»
20. Тест-системы «ГМО Детект»
21. Набор реагентов «ДНК-Экстран» для выделения геномной ДНК
22. Набор реагентов для классической ПЦР

В работе рассчитано использование научной и научно-популярной литературы, электронных средств информации (Интернет), использование современной лабораторной и обучающей техники, экскурсий, лекционных и лабораторно-практических занятий, консультации и встречи со специалистами (учеными, врачами, преподавателями ВУЗов, студентами).

Результаты работы курса оформляются в виде научно-исследовательских работ, презентаций, рефератов.

Лабораторные занятия курса проводятся в учебной лаборатории, предназначенной для подготовки и проведения различных молекулярных исследований. Оборудование и техника работ в учебной лаборатории должны соответствовать требованиям, предъявляемым к испытательным и научным лабораториям соответствующего профиля.

Учебно-методическое обеспечение

Раздаточные материалы, таблицы.

Кадровое обеспечение

По данной программе может работать педагог дополнительного образования со средним или высшим профессиональным образованием с дополнительной подготовкой по направлению работы.

Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов. Тестирование, использование SCRUM-доски, мини-конференция по защите проектов, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся и др.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов. Публичная защита проектов.

Оценочные материалы

Результаты освоения программы оцениваются по следующим критериям:

			Да/нет
1	Проблематизация	Указана целевая аудитория проекта	
2	Целеполагание	Цель проекта присутствует	
		Задачи перечислены	
		Задачи отвечают на вопрос «что сделать?»	
3	Исследо-вательская часть	Выполнен обзор существующих решений проблемы	
		Указаны преимущества и недостатки существующих решений	
		Предлагаемое решение соответствует заявленной цели	
4	Реализация	Проект технически готов к внедрению или вводу в эксплуатацию	
		Проект прошел стадию внедрения или проведена опытная эксплуатация	

5	Выводы и результаты	Произведены экономические расчеты	
6	Оформление	Презентация содержит схемы	
		Презентация содержит чертежи или эскизы	
		Презентация содержит графики или диаграммы	
		Презентация содержит технические расчеты	
		Указаны этапы работы над проектом	
		В работе рассматриваются вопросы экологичности/ресурсосбережения	
		Указан список литературы и источников, используемых при работе над проектом	
		У проекта есть свой сайт, или публичная группа в соц. сетях	
		Презентация оформлена качественно	
		Подготовлена и отрепетирована речь	
		Презентация проекта уместилась в отведенное время	
7	Заказчик	У проекта есть реальный заказчик	
		Заказчик привлекался к работе над проектом (в роли консультанта или эксперта)	
8	Командная работа	Проект является групповым (не индивидуальный)	
		Указана информация о составе команды и ролях	
		В работе использовались инструменты организации групповой работы и распределения задач	

9	Ответы на вопросы экспертов	Дан аргументированный ответ на три вопроса экспертов	

Особенности организации образовательного процесса – очно, с возможностью перейти в дистанционный формат.

Основные методы обучения. Эвристический метод, исследовательский метод; кейс-метод; методика проблемного обучения; игровая методика; методика проектной деятельности.

Формы организации образовательного процесса: групповая.

Формы организации учебного занятия - лекция; беседа; дискуссия; практикум; лабораторно-практическая работа; педагогическая игра; тестирование; соревнование; публичное выступление с демонстрацией результатов работы; защита проекта

Педагогические технологии - технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения (при необходимости), технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология развития критического мышления через дискуссии, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология.

Алгоритм учебного занятия

- краткое описание структуры занятия и его этапов;
- выдача дидактических материалов;
- ознакомление с картой занятия и оборудованием;
- выполнение практической части с перерывами;
- рефлексия, подведение итогов;
- приведение в порядок рабочего места.

Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
первый	16	32	96	2 раза в неделю

Список рекомендованной литературы

1. Айла Ф., Кайгер Дж. Современная генетика.– Т. 1- 3. – М.: Мир, 1987.
2. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. Молекулярная биология клетки. – Т.1-3 – М.: Мир, 1994.
3. Барабанщиков Б.И., Салаев Е.А. Сборник задач по генетике. – Казань,1988
4. Бочков Н.П. Генетика человека. – М.: Медицина,1978.
5. Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. – М.: Просвещение, 1979.
6. Володин Б.С. Мендель. – М.: Молодая гвардия, 1968.
7. Гуляев Г.В. Задачник по генетике. – М.: Колос,1980.
8. Захаров А.Ф. Хромосомы человека. – М.: Медицина,1977.
9. Миллер Дж. Эксперименты в молекулярной генетике. – М.: Мир,1976.
10. Нейфах А.А., Лозовская Е.Р. Гены и развитие организма. – М.: Наука,1984.
11. Пехов А.П. Введение в молекулярную генетику. – М.: Медицина, 1973
12. Ригер Р., Михаэлис А. Генетический и цитогенетический словарь. – М.: Колос,1967.
13. Спицын И .П. Лабораторный практикум по генетике. – Т.: ТГУ,1997
14. Спицын И .П. Лабораторный практикум по генетике человека. – Т.: ТГУ, 1999.
15. Стент Г., Кэлиндар Р. Молекулярная генетика. – М.: Мир,1981.
16. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. – Т.1-3. – М.: Мир, 1990.

Куликова Людмила Владимировна

Подписано цифровой подписью: Куликова Людмила Владимировна
Дата: 2026.11.02 14:30:27 +03'00'