

Управление народного образования Администрации Камбарского района
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Ершовская средняя общеобразовательная школа»



Принята на заседании
педагогического совета
протокол № 3
от « 01 » 09 2022г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
объединения «Основа генетики»
(естественнонаучная направленность)

Возраст обучающихся: 16 – 18 лет
Срок реализации: 3 месяца
Автор – составитель:
Кутлина Елена Васильевна,
педагог дополнительного образования

с. Ершовка, 2022г.

Пояснительная записка.

Программа «Основы генетики» имеет **естественнонаучную направленность**.

Уровень освоения базовый.

- Федеральный Закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утв. Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПин 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства образования и науки Удмуртской Республики от 23 июня 2020 года №699 «Об утверждении целевой модели развития системы дополнительного образования детей в Удмуртской Республике»;
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018г. № 16);
- Устав МБОУ «ЕСОШ»

Актуальность программы состоит, прежде всего, в том, что, хотя биология и экология считаются науками 21 века, приток свежих кадров в науку весьма мал. Поэтому столь необходимо заинтересовать школьников, которые уже делают выбор своей дальнейшей жизни и деятельности, проблемами эколого-биологических наук.

Решение задач по биологии дает возможность лучше познать фундаментальные общеприродные понятия, отражающие строение и функционирование биологических систем на всех уровнях организации жизни.

Курс «Основы генетики» позволит также углубить и закрепить знания по разделам общей биологии. Огромную важность в непрерывном образовании приобретают вопросы самостоятельной работы учащихся, умение мыслить самостоятельно и находить решение. Создаются условия для индивидуальной и групповой форм деятельности учащихся. Такое сочетание двух форм дает возможность дифференцировать помощь, способствует воспитанию взаимопомощи и коллективизма, создает условия для воспитания самоконтроля и самооценки. Это формирует творческое отношение к труду важное для человека любой профессии и является важным условием успешного, качественного выполнения им своих обязанностей.

Отличительные особенности. На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательной программы «Основы генетики», разработанная в соответствии с требованиями

законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Биология».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения биологии в 10-11 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного биологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Работа с наглядным материалом и оборудованием поможет вовлечь учеников в удивительный мир природы.

Новизна программы заключается в методическом подходе. Программа «Основы генетики» создана для учеников 10-11 классов. Программа учитывает возрастные особенности ребят и способствует развитию детской любознательности и познавательного интереса. Курс включает теоретические и практические занятия. Каждая тема начинается теоретическим занятием, а заканчивается самостоятельной работой по решению задач.

Программа тесно связана содержанием с уроками общей биологии. Подбор материалов для занятий осуществляется на основе компетентно - ориентированных заданий, направленных на развитие трёх уровней обученности: репродуктивного, прикладного и творческого.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что её разработка связана с разработкой системы специализированной подготовки (профильного обучения) в старших классах и направлено на реализацию личностно - ориентированного процесса, при котором максимально учитываются интересы, склонности, и способности старшеклассников.

Программа составлена для учащихся, которым интересен предмет биология и которые хотели бы расширить свои знания в данной области образования. Одними из самых наиболее сложных вопросов являются вопросы, связанные с решением задач по генетике. Так как программа по «Общей биологии» за 10-11 класс, носит только ознакомительный характер по разделу «Генетика» и не предусматривает дополнительных часов для решения генетических задач, то данный курс помогает ребятам рассмотреть ряд задач практически.

Адресат программы. Образовательная программа «Основы генетики» рассчитана на реализацию в *группе из 4-10 обучающихся в возрасте 16-18 лет на базе МБОУ «ЕСОШ».*

Практическая значимость для целевой группы. Учащиеся познакомятся с решением задач на моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание. Рассмотрят задачи на кроссинговер и сцепление с полом.

Преимственность программы с предметными программами учреждения, образовательных организаций. Программа «Основы генетики» расширяет знания предметной области биология и помогает глубже изучить данный предмет.

Сроки освоения программы. Срок реализации программы – 3 месяца. **Особенности реализации образовательного процесса, формы организации образовательного процесса.** Программа реализуется на базе МБОУ «ЕСОШ» в специально оборудованном классе – «Точка роста». Занятия проводятся с использованием микроскопа, ИКТ оборудования. Используются разные формы организации работы с детьми: фронтальная, групповая, индивидуальная работа.

Формы обучения. Очная

Режим занятий. 1 занятие в неделю продолжительностью по 1 часу.

Цель и задачи программы.

Цель программы:

Обобщить, систематизировать, расширить знания учащихся в области «генетики», сформировать навыки решения биологических задач различных типов.

Задачи программы:

- 1.Формировать систему знаний по разделу «Основы генетики» общей биологии.
- 2.Совершенствовать умение решать биологические задачи репродуктивного, прикладного и творческого характера.
- 3.Развивать ключевые компетенции: учебно - познавательные, информационные, коммуникативные, социальные.

Учебный план.

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы
		всего	теория	практика	
1	Классическая генетика	7	3	4	Комбинированные занятия
2	Составление и анализ родословных	2	1	1	Комбинированные занятия
3	Молекулярная генетика	2	1	1	Комбинированные занятия
Итого:		11	5	6	

Содержание программы.

Раздел 1. Классическая генетика. (7 ч.)

Тема: Вводный урок. История развития генетики. Моногибридное скрещивание. Инструктажи по технике безопасности.

Теория: Г. Мендель – основоположник генетики. Генетическая терминология и символика (генотип, фенотип, аллель, доминантный, рецессивный, гаметы, анализирующее скрещивание и т.д.) Закономерности наследования, установленные Г. Менделем. Генетическая терминология и символика. Первый и второй законы Г. Менделя.

Практика: Решение задач на моногибридное скрещивание.

Тема: Дигибридное скрещивание.

Теория: Генетическая терминология и символика (доминантный, рецессивный ген, гомозиготы, гетерозиготы, чистые аллели, анализирующее скрещивание.). Третий закон Г. Менделя.

Практика: Решение задач на дигибридное скрещивание.

Тема: Полигибридное скрещивание.

Теория: Полигибридное скрещивание. Доминантный, рецессивный ген, гомозиготы, гетерозиготы, чистые аллели, анализирующее скрещивание.

Практика: Решение задач на полигибридное скрещивание.

Тема: Неполное доминирование

Теория: Неполное доминирование. Закон неполного доминирования.

Практика: Решение задач на неполное доминирование.

Тема: Наследование групп крови человека

Теория: Основные понятия: 00, A0, B0, BB, AB – группы крови, генетическая терминология и символика. Законы Г. Менделя

Практика: Решение задач на наследование групп крови.

Тема: Наследование признаков, сцепленных с полом.

Теория: Основные понятия: Геном. Генетические карты. Половые хромосомы

Практика: Решение задач на наследование признаков, сцепленных с полом.

Тема: Наследование признаков при сцеплении генов и кроссинговере

Теория: Основные понятия: кроссинговер, конъюгация, гомологичные хромосомы, гаметы, наследование совместно, сцеплено

Практика: Решение задач на наследование признаков при сцеплении генов и кроссинговере.

Раздел №2. Составление и анализ родословных. (2 ч.)

Тема: Методы исследования родословных.

Теория: Основные понятия: генетический метод, аутосомно-доминантный тип наследования, аутосомно-рецессивный тип наследования, наследование признаков, сцепленных с полом

Практика: Разбор задач и анализ родословных.

Тема: Составление и анализ родословных

Теория: Основные понятия: анализирующее скрещивание, родословная.

Практика: Составление собственной родословной.

Раздел № 3. Молекулярная генетика. (2 ч.)

Тема: Синтез ДНК.

Теория: Основные понятия: хромосома, ген, триплет, генетический код, нуклеотид, ДНК, аденин, тимин, гуанин, цитозин.

Практика: Решение задач на синтез ДНК. Работа с микроскопом.

Тема: Синтез белка. Заключительный урок. Контрольное тестирование.

Теория: Основные понятия: ген, триплет, генетический код, кодон, антикодон,, транскрипция, трансляция, ДНК, тРНК, иРНК, рРНК, аминокислота, нуклеотид.

Практика: Решение задач на синтез белка.

Ожидаемые результаты.

Планируемыми результатами освоения учащимися содержания программы по курсу «Основы генетики являются следующие умения:

Личностные результаты

- формирование готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения; умение определять понятия, устанавливать причинноследственные связи, строить логическое рассуждение и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных задач;
- умение организовывать совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; планирования своей деятельности; владение устной и письменной речью.

Предметные результаты освоения программы кружка:

1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- основные правила и законы наследственности: единообразие гибридов первого поколения, расщепление признаков, независимое наследование, сцепленное наследование;

- хромосомная теория наследственности, методы изучения наследственности;
 - закономерности изменчивости организмов: мутации, модификации, норма реакции, причины изменчивости;
 - значение генетики для медицины, основные принципы генной инженерии.
 - овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.
2. В ценностно-ориентационной сфере: влияния факторов риска на здоровье человека.
 3. В сфере трудовой деятельности: знание и соблюдение правил работы в кабинете биологии; соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами (лупы, микроскопы).

Формы контроля.

Контроль результатов обучения в соответствии с данной образовательной программой проводится в форме письменных и лабораторных и практических работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация

Для осуществления промежуточной аттестации используются контрольно-оценочные материалы, отбор содержания которых ориентирован на проверку усвоения системы знаний и умений по разделу генетика.

Специфической формой контроля является работа с приборами, лабораторным оборудованием, моделями. Основная цель этих проверочных работ: определение уровня развития умений школьников работать с оборудованием и проводить экспериментальные исследования, планировать наблюдение или опыт, вести самостоятельно практическую работу.

Задание может считаться выполненным, если записанный/выбранный ответ совпадает с верным ответом. Задания могут оцениваться как 1 баллом, так и большим количеством в зависимости от уровня сложности задания, от количества введенных/выбранных ответов, от типа задания.

Нормы оценок за все виды проверочных работ

«5» - уровень выполнения требований значительно выше удовлетворительного:

- отсутствие ошибок, как по текущему, так и по предыдущему учебному материалу;
- не более одного недочёта.

«4» — уровень выполнения требований выше удовлетворительного:

- наличие 2-3 ошибок или 4-6 недочётов по текущему учебному материалу;
- не более 2 ошибок или 4 недочётов по пройденному материалу;
- использование нерациональных приемов решения учебной задачи.

«3» — достаточный минимальный уровень выполнения требований, предъявляемых к конкретной работе:

- не более 4-6 ошибок или 10 недочётов по текущему учебному материалу;
- не более 3-5 ошибок или не более 8 недочетов по пройденному учебному материалу.

«2» — уровень выполнения требований ниже удовлетворительного:

- наличие более 6 ошибок или 10 недочетов по текущему материалу;
- более 5 ошибок или более 8 недочетов по пройденному материалу.

Календарный учебный график.

п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения занятия (план)	Дата проведения занятия (факт)
Раздел 1. Классическая генетика. (7 ч.)				
1	Вводный урок. История развития генетики. Моногибридное скрещивание. Инструктажи по технике безопасности.	1	02.03.22	
2	Дигибридное скрещивание.	1	09.03.22	
3	Полигибридное скрещивание	1	16.03.22	
4	Неполное доминирование	1	23.03.22	
5	Наследование групп крови человека	1	30.03.22	
6	Наследование признаков, сцепленных с полом	1	06.04.22	
7	Наследование признаков при сцеплении генов и кроссинговере	1	13.04.22	
Раздел 2. Составление и анализ родословных. (2 ч.)				
8	Методы исследования родословных	1	20.04.22	
9	Составление и анализ родословных	1	27.04.22	
Раздел 3. Молекулярная генетика. (2 ч.)				
10	Синтез ДНК.	1	11.05.22	
11	Синтез белка. Заключительный урок. Контрольное тестирование.	1	18.05.22	

Рабочая программа воспитания

1. Характеристика объединения «Основы генетики»

Направленность объединения: естественнонаучная

2. Возраст обучающихся: 16-18 лет.

Количество обучающихся: 4-10

человек. Формы работы:

индивидуальная и групповая.

3. Цель, задачи и результат воспитательной работы

Цель воспитания: создать условия для упражнений учащихся в нравственном поведении, постепенно переходящем в привычку.

Задачи воспитания:

- стремиться достичь такого уровня воспитанности, при котором учащиеся поступают должным образом не только на людях, но и с самими собой;
- организовывать ситуации успеха для учащихся, с последующей позитивной оценкой педагога и сверстников;
- приучать учащихся к анализу своих поступков.

4. Направления и формы воспитательной работы

гражданско-патриотическое:

- воспитание гражданской позиции, любви к Родине, родному краю, городу, учреждению;
- формирование положительных эмоционально - волевых качеств;
- воспитание антитеррористического сознания;
- формирование представлений о ценностях культурно-исторического наследия России, уважительного отношения к национальным героям и культурам.

духовно-нравственное:

- формирование морально-этических ценностей: добро и зло, истина и ложь, дружба и верность, справедливость, милосердие, любовь;

интеллектуально-познавательное:

- развитие и коррекция познавательных интересов, расширение кругозора;
- формирование устойчивого интереса к знаниям, к творческой деятельности;
- формирование социокультуры.

спортивно-оздоровительное:

- формирование навыков здорового и безопасного образа жизни;
- формирование осознанного отношения к своему физическому и психическому здоровью;
- профилактика вредных привычек;
- воспитание позитивного отношения к занятиям спортом.

социально-трудовое:

- формирование отношения к труду, как жизнеобразующему фактору;
- воспитание уважения к людям трудовых профессий;

- помощь в профессиональном самоопределении, выявлении способностей;
- воспитание стремления творчески подходить к любому труду, добиваться наилучших его результатов;
- развитие умений организовывать общественно полезную деятельность на уровне учреждения, микрорайона, города;
- формировать чувство бережливости и экономии везде и во всем.

художественно-эстетическое:

- формирование характера, нравственных качеств, духовного мира обучающихся на основе познания искусства, литературы, фольклора;
- развитие творческого мышления, художественных, музыкальных, литературных, хореографических способностей обучающихся;
- формирование коммуникативных навыков культурного поведения.
- воспитание способностей воспринимать, ценить и создавать прекрасное в жизни и в искусстве;
- формирование художественного вкуса, понимания значимости искусства в жизни каждого человека;
- воспитание бережного отношения к памятникам искусства и культуры.

Основные формы воспитательной работы по вышеизложенным направлениям:

- конкурсы, соревнования, конференции,
- индивидуальные консультации с обучающимися,
- тематические занятия, акции,
- беседы-дискуссии,
- просмотр обучающих видеофильмов.

5. Ожидаемые результаты воспитательной деятельности

- возможности обучающихся показать свои способности и добиться каких-либо успехов в мероприятиях учреждения, города, республики;
- создание сплоченного коллектива объединения (с чувством доверия, ответственности друг за друга, взаимоуважения, взаимопомощи);
- развитие потребности у обучающихся в ведении здорового образа жизни, занятий спортом, негативного отношения к вредным привычкам;
- наличие положительной динамики роста духовно-нравственных качеств личности обучающегося;
- уровень удовлетворенности родителей и обучающихся жизнедеятельностью объединения.

6. Работа с обучающимися по профилактике правонарушений

№	Мероприятия	Сроки проведения	Участники	Ответственные
Организационная работа				

1	Планирование работы по профилактике правонарушений несовершеннолетних на учебный год	Сентябрь	Педагог ДО	Педагог ДО
---	--	----------	------------	------------

2	Выявление обучающихся, находящихся в трудной жизненной ситуации, склонных к правонарушениям, и детей, находящихся в трудной жизненной ситуации	Во время работы по программе	Педагог ДО, кл. руководители	Педагог ДО
3	Индивидуальное социально-педагогическое сопровождение детей с проблемами.	Во время работы по программе	Педагог ДО, кл. руководители	Педагог ДО
4	Составление социального паспорта объединения. Корректировка паспорта в конце учебного года.	Во время работы по программе	Педагог ДО, кл. руководители	Педагог ДО
5	Привлечение детей, попавших в трудную жизненную ситуацию, к участию в массовых мероприятиях, конкурсах.	Во время работы по программе	Педагог ДО, учащиеся	Педагог ДО
6	Участие в родительских собраниях	Во время изучения программы	Педагог ДО, родители, кл. руководители	Педагог ДО
Работа с детьми				
№	Мероприятия	Сроки проведения	Участники	Ответственные
1	Профилактика детского дорожно-транспортного травматизма: -Беседы по профилактике ДТП. -Просмотр мультфильмов по правилам дорожного движения.	В течение учебного года	Обучающиеся объединения	Педагог ДО
2	Безопасность жизнедеятельности: Беседы: «Безопасность на ЖД», «Безопасность в общественных местах», «Безопасность на каникулах», «Безопасность во время массовых мероприятий», «Безопасность на льду», «Безопасность в сети интернет», «Безопасность в быту», «Безопасное поведение на улице»	В течение учебного года	Обучающиеся объединения	Педагог ДО
3	Профилактика девиантного поведения несовершеннолетних: Просмотр видеофильмов по проблемам наркомании и табакокурения, беседы по ЗОЖ.	В течение учебного года	Обучающиеся объединения	Педагог ДО

4	Проведение мероприятий по профилактике безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних, противодействию жестокому обращению с детьми и вовлечению несовершеннолетних в противоправную деятельность.	В течение учебного года	Обучающиеся объединения	Педагог ДО
---	--	-------------------------	-------------------------	------------

	Проведение бесед и лекций.			
5	Индивидуальные беседы с детьми в трудных жизненных ситуациях.	В течение учебного года	Обучающиеся объединения	Педагог ДО

Взаимодействие с классными руководителями

№	Формы взаимодействия	Тема	Сроки
1	Родительские собрания	Знакомство с программой. Зачисление детей в объединение.	сентябрь
2	Совместная деятельность	Вовлечение родителей в учебно-воспитательный процесс	В течение года
3	Анкетирование родителей	Эффективность работы объединения, удовлетворенность результатами, планы на следующий учебный год.	Май

Работа с родителями

№	Формы взаимодействия	Тема	Сроки
1	Родительские собрания	Знакомство с программой. Зачисление детей в объединение.	сентябрь
2	Совместные мероприятия	совместное участие в конкурсах и мероприятиях.	В течение года
3	Дни творчества	Знакомство с деятельностью объединения.	В течение года
4	Анкетирование родителей	Эффективность работы объединения, удовлетворенность результатами, планы на следующий учебный год.	Май

Календарный план воспитательной работы объединения «Основы генетики»

** обязательный блок*

Направления ВР	Мероприятия	Задачи	Место проведения	Дата	Примечания
----------------	-------------	--------	------------------	------	------------

гражданско-патриотическое	1. «9 Мая. Помним. Скорбим.»	Учить гордиться героическим прошлым и настоящим своей страны	Памятник у церкви	Май	Возложение цветов
	2. Беседа «Как появилась»	Воспитание любви к родному краю,	МБОУ «ЕСОШ»	Ноябрь	Беседа, лекция

	ты – Камбарка?»	городу			
духовно- нравственное	1. Беседа «Наш земляк – Глухов ВА»	Расширить знания о творчестве художника г. Камбарка	МБОУ «ЕСОШ»	Декабрь	Встреча с Глуховым БА
спортивно-оздоровительное	1. Инструктажи по ПДД, ПБ. Беседа «Безопасная дорога от школы до дома»	Формирование навыков здорового и безопасного образа жизни, ответственности за своё поведение	МБОУ «ЕСОШ»	Сентябрь	Запись в журнале инструктажей
	2. Беседа о ЗОЖ «Здоровым быть здорово!»		МБОУ «ЕСОШ»	ноябрь	
социально-трудовое	1. Участие в акции «Чистый город»	Осмысление необходимости трудовой деятельности, формирование заботы о природе	Сельская территория	Апрель-май	Инструменты, перчатки, мешки
История моего объединения	Беседа «С чего всё начиналось»	Знакомство с традициями объединения	МБОУ «ЕСОШ» внутреннее мероприятие объединения	В течение года	Аналитическая справка

Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение:

Микропрепараты:

1. Деление растительной клетки.
2. Кровь человека.
3. Кровь лягушки.

Характеристика помещения для занятий, перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы:

Занятия будут проходить в кабинете химии. Помещение оборудовано под преподавание дисциплин химия и биология. Общая площадь - 42 м², 20 посадочных мест, 10 парт, 1 учительский стол, 4 раковины.

Кабинет оборудован экраном, принтером, МФУ, проектором.

Для проведения лабораторных и практических занятий есть в наличие 4 микроскопа, микропрепараты, покровные и предметные стекла, препаровальные иглы – 10 шт, пипетки – 5 шт., лупы – 5 шт., цифровая лаборатория (датчик давления, влажности, рН, температуры и т.д.), влажные препараты, тонометр, линейка.

Информационное обеспечение:

Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности [Электронный ресурс]: — URL: <https://ipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 10.05.2021).

Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog> (дата обращения: 10.05.2021).

Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).

Методическое обеспечение:

1. В. В. Буслаков, А. В. Пынеев. Реализация образовательных программ естественнонаучной технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста». Методическое пособие. – М.: Просвещение, 2021
2. Генетика в задачах: учебное пособие по курсу биологии/ Г.А. Адельшина, Ф.К. Адельшин. – 2-е изд., стереотипн. – М.: Планета, 2011. – 174 с.

