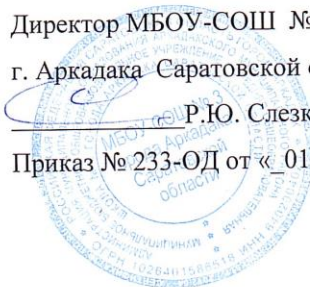


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение-
средняя общеобразовательная школа № 3 города Аркадака
Саратовской области**

Рекомендовано к утверждению
Протокол заседания
педагогического совета
№ 1 от « 31 » августа 2023 г

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ-СОШ № 3
г. Аркадака Саратовской области
Р.Ю. Слезкин
Приказ № 233-ОД от « 01 » 09 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

естественно-научной направленности

«Юный селекционер»

Возраст учащихся: 13-15 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Составитель:
педагог дополнительного образования
Котова Наталья Петровна

**г. Аркадак
2023 г.**

1. **Комплекс основных характеристик программы.**

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дополнительного образования «**Юный селекционер**» (далее – Программа) является программой **естественно-научной направленности.**

Актуальность программы определяется интересами обучающихся к углублению знаний соответствующих разделов по биологии для понимания основных положений генетики и селекции растений во всем их многообразии и широком диапазоне уровней генетических и биологических процессов. Программа носит интегративный и конвергентный характер, который позволяет объединить ботанику, генетику растений, биогеографию и историю видов.

Программа рассчитана на обучающихся, имеющих склонность и желание более глубоко заниматься вопросами генетики и селекции, и включает в себя ознакомление с принципами, основными направлениями селекционной работы с растениями, методикой проведения опытов, исследования влияния условий окружающей среды на проявление селекционируемых признаков.

Программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 с изменениями от 30.09.2020 г.)

- «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы)» (утв. Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242).

Особенность организации образовательного процесса Программы заключается в изучение теоретического материала через практическую деятельность. Практическая работа является преобладающей, что способствует закреплению полученных навыков.

Отличительные особенности программы:

Программа «Юный селекционер» составлена на основе программы «Юный селекционер» Пузаткин О.В. (Москва, 2021г.), но отличается от нее меньшим объемом часов, а также увеличением количества часов, отведенных для практической работы.

В ходе реализации Программы при выполнении практической части занятий, а также при подготовке проектных работ обучающиеся могут посещать школьную лабораторию.

Адресат программы – ДОП адресована учащимся в возрасте 14-15 лет

Срок освоения: 9 месяцев.

Общее количество часов: 68 часов

Режим занятий: периодичность занятий – 2 раза в неделю по 2 часа.

Возрастные особенности:

Программа разработана для обучающихся 14-15 лет, желающих обучаться знаниям по генетике и селекции, без ограничений - независимо от уровня способностей в области биологии.

Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

2.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель Программы - расширение и углубление знаний о селекции организмов, её генетических основах и методах её изучения.

Задачи

Обучающие:

- развить познавательный интерес к изучению вопросов селекции;
- сформировать системы специальных биологических знаний и умений, в том числе в области генетики и селекции растений.

Развивающие:

- развить самостоятельность, ответственность, активность;
- сформировать и развить навыки и умения в практической деятельности, навыков исследовательской деятельности в области генетики и селекции сельскохозяйственных культур, обработки результатов наблюдений и исследований;
- сформировать и развить творческую активность обучающихся;
- развить интерес к генетике и селекции растений и технологии выращивания новых сортов сельскохозяйственных растений.

Воспитательные:

- воспитать социальную активность, гражданской позиции, культуры общения;
- воспитать трудолюбие, аккуратность, усидчивость, терпение, умение довести начатую работу до конца, взаимопомощь при выполнении работы;
- воспитать всесторонне развитую личность.

1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

По итогам обучения по Программе обучающиеся получают следующие компетенции:

Личные компетенции:

- 1 мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

2 целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;

3 коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности.

Метапредметные компетенции:

1 умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2 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;

3 умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные компетенции:

1 понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;

2 знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;

1 применение научного подхода к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

2 освоение техник микроскопии;

3 получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории;

4 умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ.

Коммуникативные компетенции:

1 выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;

2 организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;

3 формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

К концу обучения по Программе обучающиеся будут **знать**:

- основные этапы развития селекции, предмет и методы исследований;
- современное состояние селекции и основные достижения в области селекции растений, животных и микроорганизмов;
- выдающихся зарубежных и отечественных селекционеров и их вклад в науку;
- формы и методы исследовательской деятельности;
- правила работы с источниками получения информации;
- особенности чтения научно-популярной литературы;
- особенности и приемы конспектирования;
- законы наследственности;
- эколого-географическую систематику культурных растений;
- виды исходного материала и его значение для селекции;
- направления селекции растений;
- генетические основы селекции растений по определенным признакам;
- понятие разных видов отбора;
- принципы внутривидовой и отдаленной гибридизации;
- методику проведения и технику скрещивания;

- понятие и механизм гетерозиса, его использование в селекционном процессе; понятие об естественных и искусственных мутациях;
- способы получения мутаций (радиационный, химический, лазерный мутагенез, УФ - излучение);
- типы мутаций;
- понятие полиплоидии, анеуплоидии и гаплоидии и использование их в селекции;
- способы получения полиплоидов у различных культур;
- приемы частной селекции различных культур (полевых, кормовых, овощных и др.);
- методологию научных исследований;
- правила составления рабочего плана исследований;
- правила оформления исследовательской работы (глав работы);
- правила размещения наглядного материала (таблиц, графиков и др.).

К концу обучения по Программе обучающиеся будут **уметь**:

- конспектировать и анализировать научно-популярную литературу;
- определять по гербарным образцам различные виды полевых культур;
- определять направления селекции различных культур;
- определять само- и перекрестноопыляемые культуры;
- устанавливать гетерозисный эффект у гибридов 1-го поколения;
- проводить кастрацию цветков для проведения гибридизации;
- подбирать родительские формы для гибридизации;
- уметь применить различные виды отбора в селекционной работе;
- обладать базовыми навыками исследовательской работы;
- собирать и изготавливать гербарии различных сортов сельскохозяйственных культур;
- анализировать влияние различных методов селекции при создании гибридного материала различных культур.

1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	всего	теория	практика	Формы контроля
1	Введение. Общие сведения о селекции	8	4,5	3,5	тестирование
1.1.	Введение. Селекция как наука. Предмет и задачи селекции. Методы селекции	1	0,5	0,5	практическая работа
1.2.	Зарождение и развитие селекции как науки	1	0,5	0,5	творческое задание
1.3.	Основные направления в селекции растений	1	0,5	0,5	практическая работа
1.4.	Основные разделы селекции, связь селекции с другими науками	1	0,5	0,5	творческое задание
1.5.	Генетика - теоретическая основа селекции	1	0,5	0,5	практическая работа
1.6.	Значение законов наследуемости Г. Менделя, гипотеза наследуемости Томаса Моргана, закона гомологических рядов Н.И. Вавилова	1	0,5	0,5	практическая работа
1.7.	Выдающиеся селекционеры и их вклад в	1	0,5	0,5	практическая работа

	селекцию растений, животных, микроорганизмов				
1.8.	Современное состояние селекции и основные достижения в селекции растений, животных, микроорганизмов	1	1		творческое задание
2.	Источники для селекции растений	2	1,5	0,5	
2.1.	Мировые коллекции сельскохозяйственных культур, их значение в селекционных процессах	1	1		творческое задание
2.2.	Исходный материал для селекции растений	1	0,5	0,5	практическая работа
3.	Теоретические основы селекции культурных растений	6	3	3	
3.1	Понятие о сорте, породе (у животных), штамме (у микроорганизмов)	1	0,5	0,5	практическая работа
3.2.	Селекция культурных растений	1	0,5	0,5	практическая работа
3.3.	Понятие об интродукции растений	1	0,5	0,5	практическая работа
3.4.	Отбор как один из важнейших приемов в	1	0,5	0,5	практическая работа

	селекции растений				
3.5.	Основные формы отбора	1	0,5	0,5	практическа я работа
3.6.	Понятие об аналитической селекции	1	0,5	0,5	практическа я работа
4.	Направления селекции растений	14	7	7	
4.1.	Селекция сортов культурных растений на скороспелость	2	1	1	практическа я работа
4.2.	Селекция сортов культурных растений на высокое качество продукции	2	1	1	практическа я работа
4.3.	Селекция сортов культурных растений на засухоустойчивость в условиях экстремального земледелия	2	1	1	практическа я работа
4.4.	Селекция на холодостойкость, вымерзание, вымокание	2	1	1	практическа я работа

4.5.	Селекция сортов культурных растений на устойчивость к болезням и вредителям	2	1	1	практическая работа
4.6.	Селекция сортов культурных растений на устойчивость к полеганию и пригодных к механизированной уборке урожая	2	1	1	практическая работа
4.7.	Оценка существующих сортов различных культур на различные виды устойчивости	2	1	1	практическая работа
5.	Генетические основы селекции культурных растений	6	3	3	
5.1.	Молекулярно-генетические маркеры в генетической системе растений	1	0,5	0,5	практическая работа
5.2.	Основы морфофизиологии растений	1	0,5	0,5	практическая работа
5.3.	Генетические основы селекции растений на устойчивость к болезням	1	0,5	0,5	практическая работа
5.4.	Генетика бобовых культур	1	0,5	0,5	практическая работа

5.5.	Генетические основы селекции само- и перекрестноопыляющихся культур	2	1	1	практическа я работа
6.	Гибридизация как один из важнейших способов создания селекционного материала	14	7	7	
6.1.	Гибридизация - основной способ создания исходного материала в отечественной селекции	2	1	1	практическа я работа
6.2.	Подбор родительских пар для скрещивания	2	1	1	практическа я работа
6.3.	Методика и техника скрещивания	2	1	1	практическа я работа
6.4.	Понятие о доминантных и рецессивных признаках	2	1	1	практическа я работа
6.5.	Типы скрещивания	2	1	1	практическа я работа
6.6.	Доминантно-рецессивное взаимодействие и его значение в селекции	2	1	1	практическа я работа
6.7.	Простые и сложные скрещивания. Моно и дигибридное скрещивание	2	1	1	Практическа я работа
7.	Отдаленная гибридизация	8	4	4	

7.1.	Значение отдаленной гибридизации. Методы преодоления нескрещиваемости	2	1	1	практическая работа
7.2.	Особенности межвидовой и межродовой гибридизации	2	1	1	практическая работа
7.3.	Отдаленная гибридизация и ее использование в селекции	2	1	1	практическая работа
7.4.	Отдаленные гибриды в культуре ткани	2	1	1	практическая работа
8.	Основы научного исследования	6	2	4	
8.1.	Основы научного исследования. Оформление проектно-исследовательских работ	6	2	4	практическая работа
9.	Подведение итогов	4		4	Защита проектных и исследовательских работ
	Итого	68	22	46	

Раздел 1. Вводное занятие

Тема 1.1. Введение. Селекция как наука. Предмет и задачи селекции. Методы селекции

Теоретические занятия.

Знакомство с обучающимися. Правила техники безопасности. Техника

безопасности на занятиях. Организация рабочего места. Введение. Селекция как наука. Предмет и задачи селекции. Методы исследований.

Практические занятия. Тестирование.

Тема 1.2. Зарождение и развитие селекции как науки

Теоретические занятия.

Зарождение и развитие селекции как науки. Основные этапы истории развития селекции. Происхождение и эволюция культурных растений. Путь от эмпирической селекции к научной. Развитие селекции на основе теоретических положений генетики и других биологических наук.

Тема 1.3. Основные направления в селекции

Теоретические занятия.

Селекция на урожайность. Селекция на качество: высокое содержание желаемых веществ и более низкое содержание нежелательных соединений.

Селекция на хорошую пригодность для переработки, лёжкость плодов, овощей, картофеля, кормовых корнеплодов и т. п. Селекция на содержание в белке зерновых культур незаменимых аминокислот. Селекция на устойчивость к болезням и вредителям; на холодостойкость, зимостойкость, морозостойкость, засухоустойчивость, приспособленность к орошаемым условиям, высоким дозам удобрений, машинной уборке и др.

Основные направления селекции животных: селекция на продуктивность и качество. Селекция на плодовитость (особенно в овцеводстве и свиноводстве), Селекция на окраску шкур. Селекция на приспособленность к местным условиям и др.

Практические занятия.

Особенности методов селекции. Общность и специфика принципов селекционной работы.

Тема 1.4. Основные разделы селекции, связь селекции с другими науками *Теоретические занятия.*

Основные разделы селекции. Основные разделы селекции как науки: 1)

учение об исходном материале; 2) учение о типах и источниках наследственной изменчивости; 3) учение о роли среды в развитии признаков и свойств; 4) теория искусственного отбора. Связь селекции с другими науками: ботаникой, генетикой, цитологией, микробиологией и др.

Тема 1.5. Генетика - теоретическая основа селекции

Теоретические занятия.

Генетика - теоретическая основа селекции. Основные методы селекции: гибридизация, искусственный отбор. Значение генетики в растениеводстве, животноводстве, микробиологии и др. Роль генетики в решении практических селекционных задач. Генетика - основа целенаправленного конструирования организмов с нужными признаками и свойствами.

Практические занятия.

Генетическая оценка селекционного материала.

Тема 1.6. Значение законов наследственности Г. Менделя, гипотезы наследственности Томаса Моргана, закона гомологических рядов Николая Вавилова

Теоретические занятия.

Значение законов наследственности Г. Менделя. Основная задача селекционеров - создание новых и совершенствование существующих пород животных и сортов растений на основе разработанных Менделем приемов гибридизации с использованием чистых линий (гомозиготного исходного материала). Гипотезы наследственности Томаса Моргана. Хромосомная теория Моргана: определение, основные положения и особенности. Вклад Н.И.

Вавилова в развитие селекции.

Практические занятия.

Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

Тема 1.7. Выдающиеся селекционеры и их вклад в селекцию растений, животных, микроорганизмов

Теоретические занятия.

Выдающиеся селекционеры и их вклад в селекцию растений, животных, микроорганизмов. Г. Мендель - основоположник современной генетики.

Т. Х. Морган и хромосомная теория наследственности. Ч. Дарвин - основатель эволюционной теории. Т. Фэрчайлд и искусственные гибриды. М. Ф. Иванов и его выдающаяся роль в селекции животных. С. С. Четвериков - основатель популяционной генетики. Н. К. Кольцов - один из основоположников молекулярной генетики. Н. И. Вавилов и закон гомологических рядов. Методы селекционной работы И. В. Мичурина.

Практические занятия.

Биологически отдаленная гибридизация: а) межвидовая; б) межродовая. Географически отдаленная гибридизация. Отбор. Метод ментора. Метод посредника. Воздействие условиями среды. Смещение пыльцы.

Тема 1.8. Современное состояние селекции и основные достижения в селекции растений, животных, микроорганизмов и медицине.

Теоретические занятия.

Современное состояние селекции и основные достижения в селекции растений, животных, микроорганизмов и медицине.

Раздел 2. Источники для селекции растений

Тема 2.1. Мировые коллекции сельскохозяйственных культур, их значение в селекционных процессах

Теоретические занятия.

Мировые коллекции сельскохозяйственных культур, их значение в селекционных процессах. Создание национального генофонда семян различных культур. Мировые генетические центры. Подвиг Всесоюзного института растениеводства во время блокады Ленинграда.

Тема 2.2. Исходный материал для селекции растений

Теоретические занятия.

Понятие об исходном материале для селекции растений. Виды исходного материала, его значение для селекции. Способы получения исходного материала. Использование сортов зарубежной селекции в качестве исходного материала. Использование в селекции естественных популяций местных сортов. Дикорастущие формы как источник исходного материала.

Практические занятия.

Изучение гербарных образцов злаковых культур (озимой и яровой пшеницы, озимого и ярового ячменя, ржи, овса и др.). Просмотр видеофильма.

Раздел 3. Теоретические основы селекции культурных растений

Тема 3.1. Понятие о сорте, породе (у животных), штамме (у микроорганизмов)

Теоретические занятия.

Современная селекция. Сорт, порода, штамм. Искусственный отбор.

Практические занятия.

Сравнительная характеристика пород и сортов.

Тема 3.2. Селекция культурных растений

Теоретические занятия.

Возникновение культурных растений. Эколого-географическая систематика культурных растений.

Практические занятия.

Признаки и свойства культурных растений и их использование в селекционном процессе.

Тема 3.3. Понятие об интродукции растений

Теоретические занятия.

Понятие об интродукции растений. Интродукция - внедрение новых пород в культуры за пределами их естественного ареала. Простая и сложная интродукция. История интродукции в России. Состояние интродукции в

наши дни.

Практические занятия.

Изучение интродукционных видов растений.

Тема 3.4. Отбор как один из важнейших приемов в селекции растений *Теоретические занятия.*

Отбор как один из важнейших приемов в селекции растений. Виды отбора. *Практические занятия.*

Изучение результатов искусственного отбора на примере сортов культурных растений и пород животных.

Тема 3.5. Основные формы отбора

Теоретические занятия.

Основные формы отбора и их роль в преобразовании генетической структуры растений. Естественный и искусственный отбор и их значение в селекции растений. Понятие о генотипе и фенотипе.

Практические занятия.

Сравнительная характеристика естественного и искусственного отбора.

Тема 3.6. Понятие об аналитической селекции

Теоретические занятия.

Понятие об аналитической селекции. Аналитическая селекция - селекция, основанная на использовании для отбора в качестве исходного материала естественных популяций путем разложения (анализа) их на отдельные линии. *Практические занятия.*

Изучение гербарного материала различных культурных растений. Просмотр видеофильма.

Раздел 4. Направления селекции растений

Тема 4.1. Селекция сортов культурных растений на скороспелость *Теоретические занятия.*

Селекция сортов культурных растений на скороспелость. Селекция на скороспелость - одно из важнейших направлений в селекционной работе.

Практические занятия.

Изменение цветowych характеристик в зависимости от фактуры и текстуры материала.

Тема 4.2. Селекция сортов культурных растений на высокое качество продукции

Теоретические занятия.

Селекция сортов культурных растений на высокое качество продукции (содержание белка, незаменимых аминокислот, жира, крахмала и др.).

Признаки качества сельскохозяйственной продукции.

Практические занятия.

Работа с гербарным материалом.

Тема 4.3. Селекция сортов культурных растений на засухоустойчивость в условиях экстремального земледелия

Теоретические занятия.

Селекция сортов культурных растений на засухоустойчивость в условиях экстремального земледелия. Засухоустойчивость растений - способность наиболее продуктивно использовать воду при высокой температуре, низкой влажности почвы и воздуха и давать в этих условиях высокий урожай при хорошем качестве продукции. Оценка засухоустойчивости при селекционной работе.

Практические занятия.

Работа с гербарным материалом.

Тема 4.4. Селекция на холодостойкость, вымерзание, вымокание

Теоретические занятия.

Зимостойкость растений. Способы повышения холодостойкости некоторых растений. Условия и причины вымерзания растений. Выпревание, вымокание, гибель под ледяной коркой, выпирание, повреждение от зимней засухи. *Практические занятия*

Методы определения жизнеспособности с/х культур в зимний,

ранневесенний периоды.

Тема 4.5. Селекция сортов культурных растений на устойчивость к болезням и вредителям

Теоретические занятия.

Возможности селекции в защите урожая. Селекция сортов культурных растений на устойчивость к болезням и вредителям. Дикорастущие и местные сорта как доноры устойчивости. Способы селекции на устойчивость к болезням и вредителям.

Практические занятия

Работа с гербарным материалом

Тема 4.6. Селекция сортов культурных растений на устойчивость к полеганию и пригодных к механизированной уборке урожая

Теоретические занятия.

Селекция сортов культурных растений на устойчивость к полеганию и пригодных к механизированной уборке урожая. Оценка устойчивости к полеганию. Принципы выведения устойчивых сортов растений.

Практические занятия

Анализ видовых и сортовых особенностей устойчивости стеблей злаковых культур к полеганию с учетом их физико-механических свойств и архитектоники для использования в селекции.

Тема 4.7. Оценка существующих сортов различных культур на различные виды устойчивости

Теоретические занятия.

Понятие устойчивости растений и общая методология оценки устойчивости. Биологическая и агрономическая устойчивость растений. Понятие сорта- индикатора и провокационного фона. Прямая и косвенная оценка устойчивости. Цели определения устойчивости. Методы оценки и методы отбора. Количественная оценка объективности метода.

Практические занятия

Работа с гербарным материалом. Экскурсия в лабораторию хозяйственноценных сортов ботанического сада.

Раздел 5. Генетические основы селекции культурных растений

Тема 5.1. Молекулярно-генетические маркеры в генетической системе растений

Теоретические занятия.

Молекулярно-генетические маркеры в генетической системе растений. Особенности растительного генома. Молекулярные маркеры. Основные классы молекулярных маркеров. Области применения данных методов.

Практические занятия.

Сравнение различных методов генетического маркирования. Их достоинства и недостатки.

Тема 5.2. Основы морфофизиологии растений

Теоретические занятия.

Основы морфофизиологии растений и морфофизиологические показатели, закрепленные в генотипе растений.

Практические занятия.

Морфологические особенности растений различных видов.

Тема 5.3. Генетические основы селекции растений на устойчивость к болезням

Теоретические занятия.

Генетические основы селекции растений на устойчивость к болезням. Генетика устойчивости растений к грибным и вирусным заболеваниям. Доноры и источники для селекции. Фоны для оценки исходного материала (провокационный, инфекционный и др.).

Практические занятия.

Типы устойчивости, используемые в селекции растений

Тема 5.4. Генетика бобовых культур

Теоретические занятия.

Генетика бобовых культур. Симбиотическая азотфиксация.

Практические занятия.

Генетический анализ процесса развития симбиотических клубеньков у гороха посевного.

Тема 5.5. Генетические основы селекции само- и перекрестноопыляющихся культур

Теоретические занятия.

Генетические основы селекции само- и перекрестноопыляющихся культур. Особенности само- и перекрестноопыляющихся культур. Общие свойства и различия. Понятие «чистая линия», получение чистой линии. Изоляторы как инструмент получения «чистой линии», их виды.

Практические занятия.

Работа с гербарным материалом бобовых культур. Сравнительная оценка семян гороха овощного и зернового направления, семян неосыпающегося и осыпающегося гороха. Знакомство с гербарным материалом «усатых» и «акациевидных» форм гороха. Знакомство с различными образцами чечевицы, люпина и др. бобовых культур, составление их описания.

Раздел 6. Гибридизация как один из важнейших способов создания селекционного материала

Тема 6.1. Гибридизация - основной способ создания исходного материала в отечественной селекции

Теоретические занятия.

Гибридизация - основной способ создания исходного материала в отечественной селекции. Понятие о гибридизации. Внутривидовая гибридизация. Подбор родительских форм для скрещивания. Типы скрещиваний. Отдаленная гибридизация. Способы получения жизнеспособных отдаленных гибридов.

Практические занятия.

Составление простейших схем скрещивания.

Тема 6.2. Подбор родительских пар для скрещивания.

Теоретические занятия.

Подбор родительских пар для скрещивания. Значение коллекционного питомника в подборе родительских пар.

Практические занятия.

Принципы подбора родительских форм для скрещивания.

Тема 6.3. Методика и техника скрещивания

Теоретические занятия.

Методика и техника скрещивания. Кастрация цветков. Подбор пинцетов для кастрации.

Практические занятия.

Составление плана гибридизации.

Тема 6.4. Понятие о доминантных и рецессивных признаках

Теоретические занятия.

Понятие о доминантных и рецессивных признаках. Особенности расщепления признаков у гибридов первого поколения.

Практические занятия.

Определение доминантности или рецессивности признака.

Тема 6.5. Типы скрещивания

Теоретические занятия.

Типы скрещивания. Реципрокное скрещивание и его значение в селекции. *Практические занятия.*

Реципрокное, возвратное и анализирующее скрещивание, их схемы и значения.

Тема 6.6. Доминантно-рецессивное взаимодействие и его значение в селекции

Теоретические занятия.

Доминантно-рецессивное взаимодействие и его значение в селекции.

Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия.

Практические занятия.

Составление схем, иллюстрирующих взаимодействие неаллельных генов.

Тема 6.7. Простые и сложные скрещивания. Моно и дигибридное скрещивание

Теоретические занятия.

Простые и сложные скрещивания. Моно и дигибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Примеры решения типовых задач.

Практические занятия.

Изучение закономерностей ди- и полигибридного скрещивания. Решение генетических задач.

Раздел 7. Отдаленная гибридизация

Тема 7.1. Значение отдаленной гибридизации. Методы преодоления нескрещиваемости

Теоретические занятия.

Значение отдаленной гибридизации. Отдаленная гибридизация растений и животных, условия появления плодовитого потомства. Пути преодоления нескрещиваемости.

Практические занятия.

Методы преодоления нескрещиваемости. Фертильность и особенности расщепления у гибридов.

Тема 7.2. Особенности межвидовой и межродовой гибридизации

Теоретические занятия.

Обзор и основные отличия межвидовой и межродовой гибридизации.

Сходство между межвидовой и внутривидовой гибридизацией. Межвидовая передача признаков.

Практические занятия.

Межвидовая передача признаков.

Тема 7.3. Отдаленная гибридизация и ее использование в селекции

Теоретические занятия.

Отдаленная гибридизация и ее использование в селекции на устойчивость к различным показателям. Тритикале. Современное состояние и новые генетические подходы Сепалотриттикум - новый тип ржано-пшеничных амфидиплоидов.

Практические занятия.

Работа с гербарным материалом. Пшенично-пырейные гибриды.

Тема 7.4. Отдаленные гибриды в культуре ткани

Теоретические занятия.

Отдаленные гибриды в культуре ткани.

Практические занятия.

Изучение гербарного материала амфидиплоидов тритикале, пшенично-пырейных гибридов. Составление их описания.

Раздел 8. Основы научного исследования

Тема 8.1. Основы научного исследования. Оформление проектно-исследовательских работ

Теоретические занятия.

Проблема научного исследования, выдвижение гипотезы, формулировка целей и задач научного исследования. Выбор темы исследовательской работы. Сбор, анализ методической и научно-познавательной литературы по выбранной теме. Составление рабочего плана исследований. Оформление титульного листа. Оформление страниц «Введение», «Содержание», «Использованная литература». Логическое построение текстового материала в работе. Оформление таблиц. Размещение рисунков, фотографий. Обработка и оформление результатов. Выводы и оформление «Заключения».

Практические занятия.

Конспектирование научной статьи по теме исследований.

Раздел 9. Подведение итогов

Практические занятия.

Выполнение и презентация проектно-исследовательских работ по изученным темам.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ИХ ПЕРИОДИЧНОСТЬ.

В течение учебного года обучающиеся проходят мониторинг знаний и умений: вводный, промежуточный и итоговый.

1. Входной (первичный) контроль. Представляет собой первичный опрос обучающихся на предмет определения уровня необходимых знаний по содержанию разделов Программы, оценки степени заинтересованности в изучении отдельных разделов Программы.

2. Промежуточный контроль. Проводится в середине учебного цикла и направлен на определение уровня заинтересованности обучающихся, а также возможной корректировки учебно-тематического плана.

3. Итоговый контроль. Проводится после завершения программных мероприятий в целях оценки результативности образовательной деятельности. Презентация проектных и исследовательских работ.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты итогового исследовательского проекта.

2 .Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Методическое обеспечение.

Образовательный процесс организуется на основе следующих методов обучения:

- Наглядно-практический
- Частично-поисковый
- Исследовательский

- Дискуссионный
- Проблемный
- Проектный

Реализуемые педагогические технологии: группового обучения и коллективного самообучения, проблемного обучения, исследовательской и проектной деятельности.

Каждое занятие заканчивается подведением итогов работы. После совместного разбора теоретической части темы обучающиеся самостоятельно выполняют задания в виде проектов, затем после коллективного их обсуждения лучшие отбираются и представляются на конференции. Вопросы, на которые обучающиеся хотели бы получить дополнительный ответ, записываются в заключении проекта.

Практическая часть Программы предусматривает выполнение практических работ. Результаты, полученные в ходе выполнения практических заданий, используются обучающимися для выполнения исследовательских и проектных работ с последующим выступлением на научно-практических конференциях.

Предусматривается в Программе и игровая форма работы. Вопросы для тематических викторин, составленных обучающимися на основе своих наблюдений, помогают закреплению материала. Отведенные часы для работы по изучению отдельных вопросов с использованием презентаций Интернет и иных образовательных ресурсов позволяют обучающимся самостоятельно приобщиться к использованию информации из электронной образовательной среды

2.2 Условия реализации программы:

Развитию познавательной активности и творческих способностей обучающихся способствует следующая организация обучения:

- Каждое занятие включает в себя иллюстрированное изложение теоретического материала с демонстрацией примеров. Практические работы

проверяются и рецензируется педагогом.

- Теоретические занятия предполагают:
 - лекционные формы (материал выкладывается в сети);
 - уроки-беседы;
 - демонстрационные формы и др.
- Практические занятия предполагают:
 - самостоятельную работу обучающихся;
 - работу с лекционными материалами и дополнительными источниками информации;
 - индивидуальное консультирование;
 - подготовку и защиту индивидуальных проектов.

Учебно-методические материалы

Методические пособия	Конспекты занятий. Информационные сайты. Федеральные образовательные ресурсы. Методические материалы.
Диагностика	Анкеты для детей и родителей. Физминутки. Таблицы мониторинга и диагностики.

Кадровое обеспечение.

Программу реализует учитель, имеющий Высшее профессиональное образование, соответствующее профилю объединения, обладающий соответствующими знаниями и навыками работы в области учебного предмета биология.

2.3. Календарный учебный график

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Тип занятия	Часы	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Введение. Общие сведения о селекции (8 ч.)							
1.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Комбинированное	1	Введение. Селекция как наука. Предмет и задачи селекции. Методы селекции	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	тестирование
2.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Зарождение и развитие селекции как науки	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
3.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Применение полученных знаний и умений	1	Основные направления в селекции растений	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	творческое задание
4.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Основные разделы селекции, связь селекции с другими науками	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа

5.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Генетика - теоретическая основа селекции	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	творческое задание
6.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Значение законов наследуемости Г. Менделя, гипотеза наследуемости Томаса Моргана, закона гомологических рядов Н.И. Вавилова	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
7.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Выдающиеся селекционеры и их вклад в селекцию растений, животных, микроорганизмов	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
8.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Современное состояние селекции и основные достижения в селекции растений, животных, микроорганизмов	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
Источники для селекции растений (2 ч.)							

9.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Контроль, оценка	1	Мировые коллекции сельскохозяйственных культур, их значение в селекционных процессах	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	творческое задание
10.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Исходный материал для селекции растений	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	творческое задание
Теоретические основы селекции культурных растений (6 ч.)							
11.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Понятие о сорте, породе (у животных), штамме (у микроорганизмов)	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
12.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Селекция культурных растений	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
13.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение	1	Понятие об интродукции растений	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа

			полученных знаний				
14.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Отбор как один из важнейших приемов в селекции растений	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
15.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Основные формы отбора	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
16.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Понятие об аналитической селекции	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
Направления селекции растений (14 ч.)							
17.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Селекция сортов культурных растений на скороспелость	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
18.	Согласно	Согласно	Изучение нового	2	Селекция сортов	МБОУ – СОШ №	практическая

	расписанию	расписанию	материала, применение полученных знаний		культурных растений на высокое качество продукции	3 г. Аркадака Кабинет №10	работа
19.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Селекция сортов культурных растений на засухоустойчивость в условиях экстремального земледелия	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
20.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Селекция на холодостойкость, вымерзание, вымокание	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
21.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Селекция сортов культурных растений на устойчивость к болезням и вредителям	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
22.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Селекция сортов культурных растений на устойчивость к полеганию и пригодных к	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа

					механизированной уборке урожа		
23.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Оценка существующих сортов различных культур на различные виды устойчивости	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
Генетические основы селекции культурных растений (6 ч.)							
24.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Молекулярно-генетические маркеры в генетической системе растений	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
25.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	1	Основы морфофизиологии растений	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
26.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Контроль, оценка	1	Генетические основы селекции растений на устойчивость к болезням	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
27.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала,	1	Генетика бобовых культур	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака	практическая работа

			применение полученных знаний			Кабинет №10	
28.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Генетические основы селекции само- и перекрестноопыляющихся культур	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
Гибридизация как один из важнейших способов создания селекционного материала (14 ч.)							
29.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Гибридизация - основной способ создания исходного материала в отечественной селекции	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
30.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Подбор родительских пар для скрещивания	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
31.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Методика и техника скрещивания	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа

32.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Понятие о доминантных и рецессивных признаках	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
33.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Типы скрещивания	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
34.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Доминантно-рецессивное взаимодействие и его значение в селекции	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
35.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Простые и сложные скрещивания. Моно и дигибридное скрещивание	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
Отдаленная гибридизация (8 ч.)							
36.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение	2	Значение отдаленной гибридизации. Методы преодоления	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	Практическая работа

			полученных знаний		нескрещиваемости		
37.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Особенности межвидовой и межродовой гибридизации	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
38.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Отдаленная гибридизация и ее использование в селекции	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
39.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	2	Отдаленные гибриды в культуре ткани	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
Основы научного исследования (6 ч.)							
40.	Согласно расписанию	Согласно расписанию	Изучение нового материала, применение полученных знаний	6	Основы научного исследования. Оформление проектно-исследовательских работ	МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10	практическая работа
41.	Согласно	Согласно	Оценка, контроль	4	Подведение итогов	МБОУ – СОШ №	Защита

	расписанию	расписанию				З г. Аркадака Кабинет №10	проектных и исследовательских работ
42.			Итого	68			

2.4.Оценочные материалы

Механизм оценивания образовательных результатов

Оценка результатов обучения и уровня подготовки обучающихся в рамках данной Программы определяется на основании различных способов педагогического контроля: беседы, обобщающие занятия, итоговые занятия, диагностические тесты и игры, самостоятельные практические работы, викторины, олимпиады, участие в очных и заочных конкурсах.

Программа предусматривает пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых предметных, метапредметных и личностных результатов:

	Минимальный уровень	Средний уровень	Максимальный уровень
Теоретическая подготовка			
<i>Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Владение специальной терминологией</i>	Специальную терминологию знает частично	Знает специальную терминологию, но редко использует её при общении	Знает специальную терминологию, осмысленно и правильно её

			использует
Практическая подготовка			
<i>Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	Не может выполнять задания с лабораторным оборудованием без учителя. Требуется постоянные пояснения учителя при выполнении практических заданий.	Может выполнять задания с лабораторным оборудованием по алгоритму учебной литературы, при подсказке учителя. Нуждается в пояснении последовательности работы, способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет задания с лабораторным оборудованием
<i>Владение специальным оборудованием и оснащением</i>	Требуется контроль учителя при работе с лабораторным оборудованием	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с лабораторным оборудованием	Четко и безопасно работает с лабораторным оборудованием.

2.5. Список литературы.

Список литературы, рекомендованной для педагога.

1. Авдеев Ю.Г. Генетический анализ количественных признаков растений. А. Астрахань: Новая линия, 2003. - 202 с.
2. Альдеров А. А. Генетика короткостебельных тетраплоидных пшениц. СПб. ВИР. 2001. 166 с.

3. Буренин В. И. Генетические ресурсы рода Beta L. (Свекла). СП-б. ВИР. 2007. 274 с.
4. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. Новосибирск: Акад. Изд. «ГЕО», 2009, - 427 с.
5. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Теория и практика. Краснодар: Просвещение - Юг, 2010, - 123 с.
6. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: Учеб. для биол. спец. ун-тов. - Издательство «Н-Л», 2015. 718 с:
7. Лобашев М.Е., Ватти К.В., Тихомирова М.М. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 440 с.
8. Лоскутов И.Г. История мировой коллекции генетических ресурсов растений в России. СПб. ГНЦ РФ ВИР. 2009.
9. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / под ред. В. В. Пыльнева. - М.: Колос С, 2008.

Список литературы, рекомендованной для детей.

1. 10.Общая селекция растений: Учебник для ВУЗов. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. - 395 с.
2. 11.Частная селекция полевых культур. Под. ред. Пыльнева В.В.-СПб: Лань, 2016 -544 с.
3. 12. Этапы селекционного процесса. Государственное сортоиспытание. Методическое пособие. /Сост. М.К. Литвинова, А.В. Мешков, С.В. Пустовалова. - Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2005. - 26 с.

Интернет-ресурсы

1. Генетика и медицина: [Электронный ресурс] // Национальный центр биотехнологической информации. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/guide/genetics-medicine/> (Дата обращения: 25.01.2021).
2. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Большая

Российская энциклопедия URL: <https://bigenc.ru/biologiya/text/2223984> (Дата обращения: 25.01.2021).

3. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Наука. URL: <https://www.sciencenow.ru/nauka-i-zdorove/molekulyarnaya-genetika/> (Дата обращения: 25.01.2021).

4. Селекция: [Электронный ресурс] // ANIMALS WORD.ru. URL: <https://animals-world.ru/category/seleksiya/> (Дата обращения: 25.01.2021).

5. Основы селекции: [Электронный ресурс] // ESCULAPPRO.RU. URL: <https://esculappro.ru/osnovyi-seleksii.html> (Дата обращения: 25.01.2021).

6. Стратегии и методы селекции растений: [Электронный ресурс] // AGRORUcom. URL: <https://agroru.com/news/strategii-i-metody-selekcii-rastenij-616333.htm> (Дата обращения: 25.01.2021).

7. Основы селекции и биотехнологии. Задача современной селекции. Основные методы селекции. Центры происхождения растений и животных. Биотехнология: [Электронный ресурс] // Биология в РФ: <https://биология-в.рф/obshchaya-biologiya/osnovy-seleksii-i-biotehnologii-zadacha-sovremennoj-seleksii-osnovnye-metody-seleksii-tsentry-proishozhdeniya-rastenij-i-zhivotnyh-biotehnologiya/> (Дата обращения: 25.01.2021).

8. Селекция. Основные методы селекции: [Электронный ресурс] // Биология для абитуриентов и учителей: <https://jbio.ru/seleksiya-osnovnye-metody-selekcii> (Дата обращения: 25.01.2021)