

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Верхнеспасская средняя общеобразовательная школа



РАССМОТРЕНО

на заседании ПС

Протокол №1

от «31» августа 2020г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ Верхнеспасская СОШ

\_\_\_\_\_ Е.В. Матюкова

Приказ от 31.08.2020 № 243

Программа внеурочной деятельности  
по подготовке обучающихся 9-11 классов к олимпиадам по биологии  
**«Юный селекционер»**

Направленность: естественно-научная

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 15 - 17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):  
Крутова О.Н.  
Учитель биологии

2020 год

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Пояснительная записка .....	3
2. Учебный (тематический) план .....	7
3. Содержание учебного (тематического) плана .....	10
4. Формы аттестации и оценочные материалы.....	19
5. Организационно-педагогические условия реализации Программы .....	20
6. Список литературы .....	21

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Юный селекционер» (далее – Программа) **естественно-научной направленности** способствует расширению кругозора, популяризации биологических знаний, формированию и развитию приемов организации поисковой и проектно-исследовательской деятельности, развитию практических навыков и умений в научно-исследовательской и творческой деятельности.

### **Актуальность и педагогическая целесообразность**

Реализация Программы определяется интересами старшеклассников 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 селективируемых признаков.

Педагогическая целесообразность Программы состоит в том, что в содержание занятий включен материал, который расширяет и углубляет знания обучающихся, полученные на уроках биологии.

Программа предусматривает последовательное расширение программных знаний, способствующих профессиональному самоопределению выпускников, а также реальную практико-ориентированную деятельность обучающихся по селекции растений.

Программа рекомендована для реализации в рамках проектов предпрофессионального образования «Инженерный класс в московской школе», «Академический класс в московской школе», а также при подготовке к демонстрационному экзамену WorldSkills и JuniorSkills по компетенциям: Агрономия, Лабораторный химический анализ, Геномная инженерия, Флористика, Ландшафтный дизайн, Промышленное садоводство, Сельскохозяйственные биотехнологии.

### **Цель**

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

## Задачи

### **Обучающие:**

- развитие познавательного интереса к изучению вопросов селекции;
- формирование системы специальных биологических знаний и умений, в том числе в области генетики и селекции растений.

### **Развивающие:**

- развитие самостоятельности, ответственности, активности;
- формирование и развитие навыков и умений в практической деятельности, навыков исследовательской деятельности в области генетики и селекции сельскохозяйственных культур, обработки результатов наблюдений и исследований;
- формирование и развитие творческой активности обучающихся;
- развитие интереса к генетике и селекции растений и технологии выращивания новых сортов сельскохозяйственных растений.

### **Воспитательные:**

- воспитание социальной активности, гражданской позиции, культуры общения;
- воспитание трудолюбия, аккуратности, усидчивости, терпения, умения довести начатую работу до конца, взаимопомощи при выполнении работы;
- воспитание всесторонне развитой личности.

### **Категории обучающихся**

Программа разработана для обучающихся 15-17 лет, желающих обучаться знаниям по генетике и селекции, без ограничений – независимо от уровня способностей в области биологии.

Период раннего юношества, это возраст примерно с 15 до 17 лет, который приходится на обучение в старших классах школы.

В ранней юности учение продолжает оставаться одним из главных видов деятельности старшеклассников. В связи с тем, что в старших классах расширяется круг знаний, что эти знания ученики применяют при объяснении многих фактов действительности, они более осознанно начинают относиться к учению.

На первое место выдвигаются мотивы, связанные с жизненными планами обучающихся, их намерениями в будущем, мировоззрением и самоопределением. По своему строению мотивы старших школьников характеризуются наличием ведущих, ценных для личности побуждений.

Все чаще старший школьник начинает руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию.

Старший школьный возраст – это период завершения полового созревания и вместе с тем начальная стадия физической зрелости. Для старшекласника типична готовность к физическим и умственным нагрузкам. Физическое развитие благоприятствует формированию навыков и умений в труде и спорте, открывает широкие возможности для выбора профессии.

Старший школьник стоит на пороге вступления в самостоятельную жизнь. Это создает новую социальную ситуацию развития. Старшие школьники оценивают учебный процесс с точки зрения того, что он дает для их будущего. Они начинают иначе, чем подростки, смотреть на школу. Если подростки смотрят в будущее с позиции настоящего, то старшие школьники на настоящее смотрят с позиции будущего. В старшем школьном возрасте устанавливается довольно прочная связь между профессиональными и учебными интересами. У подростка учебные интересы определяют выбор профессии, у старших же школьников наблюдается обратное: выбор профессии способствует формированию учебных интересов, изменению отношения к учебной деятельности. В связи с необходимостью самоопределения у школьников возникает потребность разобраться в окружающем и в самом себе, найти смысл происходящего. В старших классах обучающиеся переходят к усвоению теоретических, методологических основ различных учебных дисциплин.

### **Срок реализации Программы**

Срок реализации программы – 1 год. Программа рассчитана на 144 часа.

### **Форма и режим занятий**

Форма проведения учебных занятий – групповая. Занятия по Программе проводятся 2 раза в неделю по 2 часа в специально оборудованном кабинете.

В Программе предусматриваются следующие виды занятий:

- комплексные занятия обобщающего и углубленно-познавательного типа, на которых формируется и воспитывается обобщенное представление о механизме селекционного процесса, понимание взаимосвязей, закономерностей процессов, происходящих в процессе селекции организмов;
- наблюдения (накопление конкретных сведений о растениях, явлениях, происходящих в процессе определенного способа селекции);
- исследования;
- проведение простейших опытов;
- конференции и диспуты;
- индивидуальные практические и творческие занятия, подготовка и написание рефератов;
- просмотр видеофильмов;
- изучение исследовательских работ на сайтах в Интернете и иных

образовательных ресурсов;

Педагог дополнительного образования выступает в роли инструктора, информатора, организатора и консультанта.

Формы организации дистанционных занятий (при необходимости):

- чат-занятия;
- веб-занятия;
- вебинары;
- видеолекции.

### **Планируемые результаты**

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.

## СОДЕРЖАНИЕ

### УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение. Общие сведения о селекции</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	тестирование
1.1.	Введение. Селекция как наука. Предмет и задачи селекции. Методы селекции	3	2	1	практическая работа
1.2.	Зарождение и развитие селекции как науки	2	2	-	творческое задание
1.3.	Основные направления в селекции растений	4	2	2	практическая работа
1.4.	Основные разделы селекции, связь селекции с другими науками	2	2	-	творческое задание
1.5.	Генетика – теоретическая основа селекции	3	2	1	практическая работа
1.6.	Значение законов наследуемости Г. Менделя,	4	2	2	практическая работа

	гипотеза наследуемости Томаса Моргана, закона гомологических рядов Н.И. Вавилова				
1.7.	Выдающиеся селекционеры и их вклад в селекцию растений, животных, микроорганизмов	4	2	2	практическая работа
1.8.	Современное состояние селекции и основные достижения в селекции растений, животных, микроорганизмов	2	2	-	творческое задание
<b>2.</b>	<b>Источники для селекции растений</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
2.1.	Мировые коллекции сельскохозяйственных культур, их значение в селекционных процессах	2	2	-	творческое задание
2.2.	Исходный материал для селекции растений	4	2	2	практическая работа
<b>3.</b>	<b>Теоретические основы селекции культурных растений</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	
3.1	Понятие о сорте, породе (у животных), штамме (у микроорганизмов)	4	2	2	практическая работа
3.2.	Селекция культурных растений	3	2	1	практическая работа
3.3.	Понятие об интродукции растений	3	2	1	практическая работа
3.4.	Отбор как один из важнейших приемов в селекции растений	4	2	2	практическая работа
3.5.	Основные формы отбора	3	2	1	практическая работа
3.6.	Понятие об аналитической селекции	4	2	2	практическая работа
<b>4.</b>	<b>Направления селекции растений</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	
4.1.	Селекция сортов культурных растений на скороспелость	4	2	2	практическая работа
4.2.	Селекция сортов культурных растений на высокое качество продукции	4	2	2	практическая работа
4.3.	Селекция сортов культурных растений на засухоустойчивость в условиях экстремального земледелия	4	2	2	практическая работа



4.4.	Селекция на холодостойкость, вымерзание, вымокание	3	2	1	практическая работа
4.5.	Селекция сортов культурных растений на устойчивость к болезням и вредителям	4	2	2	практическая работа
4.6.	Селекция сортов культурных растений на устойчивость к полеганию и пригодных к механизированной уборке урожая	3	2	1	практическая работа
4.7.	Оценка существующих сортов различных культур на различные виды устойчивости	4	2	2	практическая работа
<b>5.</b>	<b>Генетические основы селекции культурных растений</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	
5.1.	Молекулярно-генетические маркеры в генетической системе растений	4	2	2	практическая работа
5.2.	Основы морфофизиологии растений	3	1	2	практическая работа
5.3.	Генетические основы селекции растений на устойчивость к болезням	4	2	2	практическая работа
5.4.	Генетика бобовых культур	3	1	2	практическая работа
5.5.	Генетические основы селекции само- и перекрестноопыляющихся культур	3	1	2	практическая работа
<b>6.</b>	<b>Гибридизация как один из важнейших способов создания селекционного материала</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	
6.1.	Гибридизация – основной способ создания исходного материала в отечественной селекции	4	2	2	практическая работа
6.2.	Подбор родительских пар для скрещивания	3	1	2	практическая работа
6.3.	Методика и техника скрещивания	4	2	2	практическая работа
6.4.	Понятие о доминантных и рецессивных признаках	3	1	2	практическая работа
6.5.	Типы скрещивания	4	2	2	практическая работа
6.6.	Доминантно-рецессивное взаимодействие и его значение в селекции	4	2	2	практическая работа
6.7.	Простые и сложные	4	2	2	практическая

	скрещивания. Моно и дигибридное скрещивание				работа
<b>7.</b>	<b>Отдаленная гибридизация</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
7.1.	Значение отдаленной гибридизации. Методы преодоления нескрещиваемости	4	2	2	практическая работа
7.2.	Особенности межвидовой и межродовой гибридизации	3	1	2	практическая работа
7.3.	Отдаленная гибридизация и ее использование в селекции	4	2	2	практическая работа
7.4.	Отдаленные гибриды в культуре ткани	3	1	2	практическая работа
<b>8.</b>	<b>Основы научного исследования</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
8.1.	Основы научного исследования. Оформление проектно-исследовательских работ	6	2	4	практическая работа
9.	Подведение итогов	<b>4</b>	-	<b>4</b>	Защита проектных и исследовательских работ
<b>Всего часов</b>		<b>144</b>	<b>73</b>	<b>71</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

### 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 шкурок. 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. Смешение 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 цветковых 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 хозяйственно-ценных 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 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

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.

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.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Методическое обеспечение реализации Программы**

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 видеофильмов,

аудиоматериалов, Интернет и иных образовательных ресурсов позволяют обучающимся самостоятельно приобщиться к использованию информации из электронной образовательной среды.

Общие принципы отбора материала Программы:

- актуальность, научность, наглядность;
- доступность для обучающихся 15-17 лет;
- целостность, объективность, вариативность;
- систематичность содержания;
- практическая направленность;
- реалистичность и реализуемость.

### **Материально-технические условия реализации Программы**

Техническое и материальное обеспечение:

- Наличие учебного кабинета.
- Наличие столов, стульев соответствующей высоты, доска.
- Альбомы, определители, муляжи, микроскопы.
- Настольные игры.
- Компьютер, принтер.
- Видеотека.
- Демонстрационные материалы.
- Образовательные диски, созданные педагогом и детьми.
- Справочная литература для занятий.
- Диагностические материалы, разработанные педагогом.

В дистанционном формате Программа может быть реализована с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. Для этого необходимы следующие условия:

- каналы связи (для более комфортной связи рекомендуется 1 Мбит/с на одного пользователя);
- компьютерное оборудование – могут использоваться практически любые достаточно современные компьютеры с установленной операционной системой, необходимым минимальным условием является наличие интернет - браузера и подключение к сети Интернет;
- периферийное оборудование (веб-камера, принтер, сканер, цифровой фотоаппарат);
- программное обеспечение: информационные инструменты в соответствии с возрастом обучающегося, программы общего назначения (текстовый редактор, редактор презентаций, графические редакторы и

т.д.), специализированные программы.

**Список литературы,  
используемой при написании программы**

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.
10. Общая селекция растений: Учебник для ВУЗов. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. - 395 с.
11. Частная селекция полевых культур. Под. ред. Пыльнева В.В.- СПб: Лань, 2016 -544 с.
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/biology/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/selekcija/> (Дата обращения: 25.01.2021).
5. Основы селекции: [Электронный ресурс] // ESCULAPPRO.RU. URL: <https://esculappro.ru/osnovyi-selekcii.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-selekcii-i-biotehnologii-zadacha-sovremennoj-selekcii-osnovnye-metody-selekcii-tseny-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/selekcija-osnovnye-metody-selekcii> (Дата обращения: 25.01.2021)