

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ»
ДЛЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПМР,
РЕАЛИЗУЮЩИХ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ПРОФИЛЬ. 10 (11) КЛАСС**

Составители:

*Т.И. Андреева, учитель биологии и ОБЖ первой квалиф. категории
МОУ «Рыбницкая русская средняя общеобразовательная школа № 11»;*

*А.М. Леонтьева, учитель биологии, химии и ОБЖ первой квалиф. категории
МОУ «Рыбницкая украинская средняя общеобразовательная школа № 1 с гимназическими
классами им. Леси Украинки»;*

*Г.М. Грибинча, преподаватель биологии высш. квалиф. категории
и преподаватель профессионального учебного цикла первой квалиф. категории
ГОУ СПО «Тираспольский аграрно-технический колледж им. М.В. Фрунзе».*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная программа элективного учебного предмета «Основы селекции растений» составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего (полного) образования Приднестровской Молдавской Республики на основе программы элективного курса «Биоразнообразие», автор Н.А. Степанова, опубликованная в сборнике «Биология. 10–11 классы: сборник программ элективных курсов», составители В.И. Сивоглазов, И.Б. Морзунова. – М.: Дрофа, 2006. Программа составлена для обучающихся естественно-научного профиля и рассчитана на изучение в течение 1 года обучения в 10 или 11 классе.

Примерная программа элективного учебного предмета «Основы селекции растений» обладает субъективной новизной: включает новые для учащихся знания по учебным предметам, не содержащиеся в Примерной программе учебного предмета (примерных программах учебных предметов); способствует развитию познавательного интереса учащихся и представляет ценность для их профессионального самоопределения. Содержание направлено на интеллектуальное, творческое, эмоциональное развитие школьников, предполагает широкое использование методов активного коллективного и индивидуального обучения (практические занятия, экскурсии и полевые исследования для закрепления теоретических знаний и развития практических навыков в контексте условий Приднестровья, проекты).

Примерная программа ориентирована на углубленное изучение дополнительного раздела программы учебного предмета «Биология». Данный элективный курс предоставляет учащимся сведения, расширяющие знания о механизмах селекции растений, о причинах и факторах, влияющих на наследственность, о наследственных заболеваниях и возможном предотвращении их появления.

Предлагаемый элективный курс носит обучающий, развивающий и социальный характер, способствует целенаправленной подготовке к поступлению в вузы ПМР, кроме того, позволяет ориентироваться на выбор будущей профессии врача, селекционера, биолога, эколога.

Общими целями изучения элективного учебного предмета «Основы селекции растений» на ступени среднего (полного) общего образования являются:

- понимание науки: освоение основ селекции поможет ученикам лучше понять принципы научных исследований, основанных на генетических принципах;
- карьерные перспективы: изучение селекции может заинтересовать учеников, которые рассматривают возможность карьеры в области биологии, сельского хозяйства или биотехнологий;
- развитие критического мышления: изучение селекции требует анализа и принятия решений, что способствует развитию критического мышления и логической компетенции;
- практические навыки: ученики могут развить практические навыки, такие как проведение опытов, анализ данных и интерпретация результатов;
- применение в повседневной жизни: знания селекции могут быть применены в понимании, каким образом генетика влияет на разнообразные аспекты живого мира, включая здоровье, пищу и окружающую среду.

Основными задачами реализации Примерной программы элективного учебного предмета «Основы селекции» на ступени среднего (полного) общего образования на профильном уровне являются:

- изучение многообразия сельскохозяйственных растений и их значение в жизни человека;
- развивать эмоциональную, мотивационную сферы учащихся в области профессиональных знаний;
- развивать интеллектуальную сферу учащихся: способности к целевому, причинному и вероятностному анализу различных ситуаций; стремление к личному участию в практических делах;
- развивать общеучебные умения и навыки учащихся: работать с учебной, научно-популярной, справочной литературой, интернет-ресурсами; систематизировать, анализировать материал, делать выводы;
- прививать чувство бережного отношения к окружающей среде;
- вырабатывать у учащихся активную жизненную позицию.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ»

Программа элективного учебного предмета «Основы селекции растений» включает 16 разделов:

- Раздел 1. Введение в селекцию растений.
- Раздел 2. Основы генетики и их применение в селекции.
- Раздел 3. Методы искусственного отбора.
- Раздел 4. Генетические маркеры в селекции растений.
- Раздел 5. Использование молекулярных методов в селекции.
- Раздел 6. Стандарты качества и оценка сортов.
- Раздел 7. Экологические аспекты селекции.
- Раздел 8. Селекция на устойчивость к болезням.
- Раздел 9. Селекция на повышение урожайности.

- Раздел 10. Селекция на адаптацию к изменяющимся климатическим условиям.
- Раздел 11. Биотехнологии в селекции растений.
- Раздел 12. Селекция на улучшение пищевых качеств растений.
- Раздел 13. Селекция на уменьшение использования химических удобрений и пестицидов.
- Раздел 14. Генетически модифицированные растения и их влияние на окружающую среду.
- Раздел 15. Этические аспекты селекции растений.
- Раздел 16. Практический блок.

МЕСТО ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ» В БАЗИСНОМ УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Базисный учебный план организаций образования, реализующих программы основного среднего (полного) образования Приднестровской Молдавской Республики предусматривает изучение элективных учебных предметов в инвариантной части. Для естественно-научного профиля в количестве 34 часов в год в 10 (11) классе.

В том числе

Таблица 1

Класс	Количество часов за год	Количество часов в неделю
10 (11)	34	1

ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ»

Методической основой преподавания права на ступени среднего (полного) общего образования является системно-деятельностный подход, обеспечивающий достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов посредством организации активной познавательной деятельности обучающихся.

1. Личностные результаты (табл. 2).

Таблица 2

У обучающегося/выпускника будут сформированы	Обучающийся/выпускник получит возможность для формирования
<ul style="list-style-type: none"> – экологическое сознание, признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях; знание основных принципов и правил отношения к природе; знание основ здорового образа жизни; правил поведения в чрезвычайных ситуациях; – уважение к ценностям семьи, любовь к природе, признание ценности здоровья, своего и других людей, оптимизм в восприятии мира; – готовность и способность к выполнению норм и требований школьной жизни, прав и обязанностей ученика; 	<ul style="list-style-type: none"> – выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению; – готовности к самообразованию и самовоспитанию; – адекватной позитивной самооценки и Я-концепции; – компетентности в реализации основ гражданской идентичности в поступках и деятельности; – морального сознания на конвенциональном уровне, способности к решению моральных дилемм на основе учета позиций участников дилеммы, ориентации на их мотивы и чувства;

<ul style="list-style-type: none"> – умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия; умение конструктивно разрешать конфликты; – готовность и способность к выполнению моральных норм в отношении взрослых и сверстников в школе, дома, во внеучебных видах деятельности; – потребность в участии в общественной жизни ближайшего социального окружения, общественно полезной деятельности; – ориентация учащихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; – готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; – готовность и способность учащихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; – принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью; – готовность к выбору профильного образования 	<p>устойчивое следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям;</p> <ul style="list-style-type: none"> – эмпатии как осознанного понимания и сопереживания чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия; – готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; – компетенций сотрудничества в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; – мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, осознания значимости науки, готовности к научно-техническому творчеству, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира; – готовности обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности
---	--

2. Метапредметные результаты (табл. 3).

Таблица 3

У обучающегося/выпускника будут сформированы	Обучающийся/выпускник получит возможность для формирования
Регулятивные универсальные учебные действия	
<p><i>Умения и навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале; – планировать пути достижения целей; – устанавливать целевые приоритеты; – уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им; – принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров; – адекватно и самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить 	<p><i>Умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения; – выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; – осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач; – адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи;

<p>необходимые коррективы в исполнение как в конце действия, так и по ходу его реализации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – прогнозировать и предвидеть будущие события и развитие процесса 	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно регулировать эмоциональное состояние; – прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей; – обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач; определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения; – определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи
<p>Познавательные универсальные учебные действия</p>	
<p><i>Умения и навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя; – осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и интернета; – осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; – давать определение понятиям; – обобщать понятия: осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объемом к понятию с большим объемом; – осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; – строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей; – объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования; – иметь основы ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения; – структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий; – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; 	<p><i>Умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с разными источниками биологической информации: текстом учебника, научно-популярной литературой, биологическими словарями, интернет-ресурсами; – анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую; – объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; – строить рассуждения на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки; – иметь основы рефлексивного чтения; – самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента; – выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов; – делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации; – прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора; – определять свое отношение к природной среде; – проводить причинный и вероятностный анализ экологической ситуации

<ul style="list-style-type: none"> – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения 	
Коммуникативные универсальные учебные действия	
<p><i>Умения и навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; – распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений; – учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве; – устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор; – задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером; – определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи; – аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности 	<p><i>Умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей в сотрудничестве; – учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию; – продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов; – брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство); – критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таковым является) и корректировать его; – осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнера; – в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия; – вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка; – следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнерам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку

	<p>партнерам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений; – в совместной деятельности четко формулировать цели группы и позволять ее участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей
--	---

3. Предметные результаты (табл. 4).

Таблица 4

У обучающегося/выпускника будут сформированы	Обучающийся/выпускник получит возможность для формирования
<p><i>Умения и навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – правила техники безопасности при работе в биологической лаборатории; – задачи, методы генетики и селекции; – знания истории развития и становления генетики как науки, основные генетические понятия; – методы изучения генетики и селекции; – лабораторное оборудование и приемы работы с ним; – основные физиологические процессы, протекающие в живых объектах; – владеть терминологией; – подбирать объект для проектного исследования в соответствии с поставленными задачами; – четко и лаконично формулировать цели и выводы проектного исследования; – при оформлении работ соблюдать наглядность, научность и эстетичность; – общие биологические закономерности, их практическую значимость; – методы биологической науки для изучения общих биологических закономерностей; – составляющие проектной и исследовательской деятельности по изучению общих биологических закономерностей, свойственных живой природе; – о влиянии деятельности человека на природу 	<p><i>Умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризовать механизмы наследственности и изменчивости человека; – анализировать, делать выводы; – оформлять проектные работы; – соблюдать правила работы в кабинете биологии с биологическими приборами и инструментами; – проводить наблюдения за живыми организмами, ставить несложные биологические эксперименты и объяснять их результаты, описывать биологические объекты и процессы; – осознанно соблюдать основные принципы и правила отношения к живой природе; – ориентироваться в системе моральных норм и ценностей по отношению к объектам живой природы (признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях, экологическое сознание, эмоционально-ценностное отношение к объектам живой природы); – находить информацию в научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, анализировать, оценивать ее и переводить из одной формы в другую; – реализовывать установки здорового образа жизни; – выдвигать гипотезы о возможных последствиях деятельности человека в экосистемах и биосфере; – аргументировать свою точку зрения в ходе дискуссии по обсуждению глобальных экологических проблем; – общаться в группе, вести дискуссию, выступать, отстаивать свою точку зрения

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ»

Тематическое распределение часов (табл. 5).

Таблица 5

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов
1	Введение в селекцию растений	2
2	Основы генетики и их применение в селекции	2
3	Методы искусственного отбора	2
4	Генетические маркеры в селекции растений	2
5	Использование молекулярных методов в селекции	2
6	Стандарты качества и оценка сортов	2
7	Экологические аспекты селекции	2
8	Селекция на устойчивость к болезням	2
9	Селекция на повышение урожайности	2
10	Селекция на адаптацию к изменяющимся климатическим условиям	2
11	Биотехнологии в селекции растений	2
12	Селекция на улучшение пищевых качеств растений	2
13	Селекция на уменьшение использования химических удобрений и пестицидов	2
14	Генетически модифицированные растения и их влияние на окружающую среду	2
15	Этические аспекты селекции растений	2
16	Практический блок	4
	Всего	34

Раздел 1. Введение в селекцию растений. Роль и значение селекции в сельском хозяйстве. История селекции растений: вклад И.В. Мичурина, Н.И. Вавилова и других выдающихся селекционеров. Роль селекции в формировании современной естественно-научной картины мира, в практической деятельности людей.

Раздел 2. Основы генетики и их применение в селекции. Мендельская наследственность и генетические законы.

Раздел 3. Методы искусственного отбора. Основные методы формирования новых сортов растений – массовый и индивидуальный отбор, внутривидовая и отдаленная гибридизация, инбридинг, полиплоидия и экспериментальный мутагенез.

Практический опыт селекционеров в использовании методов искусственного отбора.

Раздел 4. Генетические маркеры в селекции растений. Принципы и виды генетических маркеров. Маркеры генетического разнообразия: морфологические (фенотипические); протеиновые (биохимические); цитогенетические; маркеры ДНК. Вклад современных генетиков и селекционеров в развитие методов использования генетических маркеров. А.С. Серебровский, Жак Бекман, Джон Иннес, Стивен Танг.

Раздел 5. Использование молекулярных методов в селекции. Современные технологии молекулярной селекции. *Геномное секвенирование:* позволяет полноценно изучать структуру и последовательность генома, выявлять генетические вариации.

Генетические маркёры: используются для отслеживания конкретных генов или участков генома, что упрощает отбор желаемых характеристик. *Генное редактирование:* технологии, такие как CRISPR/Cas9, позволяют точно изменять гены, создавая или модифицируя определенные свойства растений. *Транскриптомика:* изучает экспрессию генов, что помогает понять, какие гены активны в определенных условиях роста. *Протеомика:* анализирует белки, что может предоставить информацию о функциональности генов. Эти технологии позволяют более точно и быстро проводить селекцию растений, направленную на улучшение урожайности, устойчивости к болезням, адаптацию к условиям окружающей среды и других важных характеристик. Роль биотехнологий и вклад селекционеров в развитие молекулярных методов.

Раздел 6. Стандарты качества и оценка сортов. Критерии оценки качества сортов. Стандарты и методы оценки, предложенные выдающимися селекционерами. Критерии оценки качества сортов. *Урожайность:* количество и качество продукции, получаемой от растений. *Устойчивость к болезням и вредителям:* способность растений сорта справляться с различными болезнями и вредителями. *Адаптация к условиям среды:* способность растений произрастать и давать высокий урожай в различных климатических и почвенных условиях. *Качество продукции:* оценка внешнего вида, вкусовых качеств и других характеристик сельскохозяйственной продукции. *Срок созревания:* время, необходимое для того, чтобы растения достигли готовности для уборки.

Стандарты оценки. *Государственные стандарты:* утвержденные правительством нормы, регулирующие качество и характеристики сельскохозяйственных культур. *Международные стандарты:* разработанные международными организациями, такими как Международная организация по стандартизации (ISO), для обеспечения единых требований к качеству сельскохозяйственной продукции. *Отраслевые стандарты:* разрабатываемые отраслевыми организациями или ассоциациями для конкретных видов сельскохозяйственных культур.

Раздел 7. Экологические аспекты селекции. Создание устойчивых культур и вклад селекционеров в экологическую устойчивость. Селекция в Приднестровье: особенности и проблемы.

1. *Устойчивость к болезням и вредителям:* селекционеры работают над созданием сортов, обладающих естественной устойчивостью к болезням и вредителям. Это снижает необходимость применения химических пестицидов, сокращает негативное воздействие на окружающую среду.

2. *Толерантность к стрессовым условиям:* селекционеры разрабатывают культуры, которые могут выживать и произрастать в условиях стресса, таких как засуха, плохие почвы или экстремальные температуры.

3. *Эффективное использование ресурсов:* создание сортов с высокой урожайностью и эффективным использованием воды и питательных веществ способствует экономии ресурсов и сокращению отходов.

4. *Адаптация к изменению климата:* селекционеры работают над созданием культур, способных адаптироваться к изменяющимся климатическим условиям, что становится все более актуальным в свете глобального потепления.

5. *Повышение устойчивости экосистем:* выбор сортов, способных взаимодействовать с местной флорой и фауной, способствует укреплению местных экосистем и биоразнообразия.

Раздел 8. Селекция на устойчивость к болезням. Методы повышения иммунитета растений. *Генетическая селекция:* выбор и развитие сортов, обладающих улучшенным иммунитетом к болезням и вредителям. *Мутагенез:* индицирование мутаций в геноме растений для создания новых вариантов с повышенной устойчивостью. *Генная инженерия:* внесение специфических генов, ответственных за иммунитет, для создания растений с усиленной защитой. *Применение биостимуляторов:* использование веществ, которые стимулируют естественные защитные механизмы растений. *Биологические препараты:* использование биологических средств, таких как бактерии и грибы, которые могут содействовать укреплению иммунитета.

Примеры успешных проектов и селекция на устойчивость к болезням в регионе. Сорта пшеницы с устойчивостью к грибковым болезням: исследования по созданию сортов пшеницы, устойчивых к таким болезням, как мучнистая роса и грибковая ржавчина. Томаты с повышенной устойчивостью к вредителям: селекция томатных сортов, способных бороться с вредными насекомыми, такими как томатная моль. Картошка с улучшенной устойчивостью к бактериальным болезням: работы над сортами картошки, обладающими сопротивлением к болезни картошки – бактериальному раку. Рис с повышенной устойчивостью к засухе: проекты по созданию сортов риса, способных эффективно расти при ограниченном доступе к воде. Помидоры с устойчивостью к вирусным инфекциям: разработка сортов помидоров, устойчивых к различным вирусам, таким как томатная желтизна.

Раздел 9. Селекция на повышение урожайности. Основные стратегии повышения урожайности растений. Вклад селекционеров в разработку сортов для повышения урожайности в Приднестровье. *Адаптация к местным условиям:* селекционеры могут создавать сорта, адаптированные к конкретным климатическим и почвенным условиям Приднестровья, что способствует эффективному росту и развитию растений. *Устойчивость к болезням и вредителям:* работа над селекцией сортов, обладающих высокой устойчивостью к местным болезням и вредителям, снижает потребность в применении пестицидов и уменьшает риск потерь урожая. *Оптимизация цикла роста:* создание сортов с оптимизированным сроком созревания и адаптацией к короткому или переменному сезону в Приднестровье может увеличить количество урожаев в течение года. *Использование ресурсов эффективно:* разработка сортов, эффективно использующих воду и питательные вещества, помогает уменьшить негативное воздействие на окружающую среду и снижает расходы на сельскохозяйственные ресурсы. *Сопротивление стрессовым условиям:* создание сортов, способных справляться с экстремальными условиями, такими как засухи или экстремальные температуры, повышает устойчивость культур к изменениям в климате. *Селекция с учетом потребностей рынка:* учитывая запросы рынка и требования потребителей, селекционеры могут разрабатывать сорта, которые соответствуют предпочтениям и ожиданиям потребителей.

Современные методы селекции, включая использование молекулярных технологий, позволяют селекционерам более точно и быстро достигать поставленных целей в разработке урожайных и устойчивых сортов для конкретного региона, такого как Приднестровье.

Раздел 10. Селекция на адаптацию к изменяющимся климатическим условиям. Вызовы изменяющегося климата и роль селекционеров в адаптации. Стратегии селекции для устойчивости к климатическим изменениям в Приднестровье.

Экстремальные температуры: увеличение частоты и интенсивности жары или холода. *Недостаток влаги:* увеличение засух и неравномерное распределение осадков. *Изменения в паттернах осадков:* учащение или усиление аномальных осадков. *Риск новых болезней и вредителей:* миграция и распространение новых видов из-за изменения климата.

Роль селекционеров в адаптации к климатическим изменениям. *Создание устойчивых сортов:* селекционеры могут разрабатывать растения с улучшенной термической устойчивостью, способные переносить экстремальные температуры. *Устойчивость к засухе:* селекция растений, приспособленных к недостатку влаги, позволяет справляться с периодами засух и эффективно использовать водные ресурсы. *Повышение эффективности водопользования:* разработка сортов, способных эффективно использовать воду, помогает противостоять изменениям в распределении осадков. *Устойчивость к болезням и вредителям:* селекция растений, устойчивых к новым видам болезней и вредителей, снижает риск урожайных потерь. *Ускоренная селекция:* использование современных технологий для более быстрой и точной селекции сортов, адаптированных к изменяющимся условиям.

Стратегии селекции на устойчивость в Приднестровье. *Адаптация к коротким сезонам:* селекция сортов с более коротким циклом роста для более эффективного использования доступного времени. *Усиление термической устойчивости:* выбор генетических характеристик, способствующих лучшей адаптации к перепадам температур. *Устойчивость к новым видам болезней и вредителям:* исследования и разработка сортов, устойчивых к патогенам и вредителям, которые могут появиться из-за изменения климата. *Эффективное использование воды:* создание сортов, способных приспособиваться к недостатку влаги и использовать водные ресурсы с максимальной эффективностью.

Раздел 11. Биотехнологии в селекции растений. Современные тенденции в биотехнологиях селекции. Тенденции, направленные на повышение эффективности и точности селекции растений, а также на создание новых сортов, более устойчивых, продуктивных и адаптированных к изменяющимся условиям сельского хозяйства. Вклад селекционеров в развитие биотехнологий в регионе.

Раздел 12. Селекция на улучшение пищевых качеств растений. Анализ пищевых качеств растений. Селекция на улучшение пищевых характеристик в условиях Приднестровья. *Питательная ценность:* селекция сортов с повышенным содержанием витаминов, минералов, белка и других питательных веществ. *Вкусовые характеристики:* усиление вкуса, аромата и других органолептических характеристик продуктов. *Устойчивость к болезням и вредителям:* снижение необходимости в применении пестицидов, что положительно влияет на безопасность продукции и ее пищевые характеристики. *Адаптация к местным условиям:* создание сортов, способных эффективно расти в климатических и почвенных условиях Приднестровья. *Срок хранения:* увеличение срока хранения сельскохозяйственной продукции без утраты ее качеств. *Отсутствие аллергенов:* селекция сортов с уменьшенным содержанием аллергенов.

Раздел 13. Селекция на уменьшение использования химических удобрений и пестицидов. Практические аспекты снижения химической нагрузки. Практические аспекты снижения химической нагрузки в сельском хозяйстве включают в себя внедрение устойчивых методов возделывания, использование биологических удобрений и селекции сортов, устойчивых к вредителям. Пример успешного проекта в этой области – переход на органическое земледелие, где минимизируется использование химических удобрений и пестицидов.

Участие селекционеров в снижении химического воздействия включает создание сортов растений, обладающих высокой устойчивостью к болезням и вредителям, что позволяет сельскохозяйственным предприятиям сокращать применение химических веществ. Примером такого участия может быть разработка сортов сельскохозяйственных культур, которые не требуют интенсивного использования пестицидов.

В Приднестровье и других регионах мира активно проводятся исследования и внедряются проекты, направленные на снижение химической нагрузки в сельском хозяйстве с участием селекционеров и использованием инновационных подходов к устойчивому земледелию.

Раздел 14. Генетически модифицированные растения и их влияние на окружающую среду. Преимущества и риски ГМО. Вклад селекционеров в развитие генетически модифицированных культур в регионе. Преимущества ГМО (генетически модифицированных организмов): увеличение урожайности, устойчивость к болезням и вредителям, адаптация к экстремальным условиям. Вклад селекционеров в развитие ГМО в Приднестровье.

Раздел 15. Этические аспекты селекции растений. Ответственное использование биотехнологий в селекции. Этические вопросы и влияние селекционеров на общественное мнение в Приднестровье.

Раздел 16. Практический блок. Практические занятия, экскурсии и полевые исследования для закрепления теоретических знаний и развития практических навыков в контексте условий Приднестровья.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Таблица 6

Название разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика
Раздел 1. Введение в селекцию растений	2	2	
Тема 1.1. Роль и значение селекции в сельском хозяйстве		1	
Тема 1.2. История селекции растений: вклад И.В. Мичурина, Н.И. Вавилова и других выдающихся селекционеров		1	
Раздел 2. Основы генетики и их применение в селекции	2	2	
Тема 2.1. Менделевская наследственность и генетические законы		1	
Тема 2.2. Вклад выдающихся генетиков и селекционеров в развитие современных методов селекции		1	
Раздел 3. Методы искусственного отбора	2	2	
Тема 3.1. Основные методы формирования новых сортов		1	
Тема 3.2. Практический опыт селекционеров в использовании методов искусственного отбора		1	
Раздел 4. Генетические маркеры в селекции растений	2	1	1
Тема 4.1. Принципы и виды генетических маркеров			1
Тема 4.2. Вклад современных генетиков и селекционеров в развитие методов использования генетических маркеров		1	
Раздел 5. Использование молекулярных методов в селекции	2	2	
Тема 5.1. Современные технологии молекулярной селекции		1	
Тема 5.2. Роль биотехнологий и вклад селекционеров в развитие молекулярных методов		1	

Раздел 6. Стандарты качества и оценка сортов	2	2	
Тема 6.1. Критерии оценки качества сортов		1	
Тема 6.2. Стандарты и методы оценки, предложенные выдающимися селекционерами		1	
Раздел 7. Экологические аспекты селекции	2	2	
Тема 7.1. Создание устойчивых культур и вклад селекционеров в экологическую устойчивость		1	
Тема 7.2. Селекция в Приднестровье: особенности и проблемы		1	
Раздел 8. Селекция на устойчивость к болезням	2	2	
Тема 8.1. Методы повышения иммунитета растений		1	
Тема 8.2. Примеры успешных проектов и селекция на устойчивость к болезням в регионе		1	
Раздел 9. Селекция на повышение урожайности	2	2	
Тема 9.1. Основные стратегии повышения урожайности растений		1	
Тема 9.2. Вклад селекционеров в разработку сортов для повышения урожайности в Приднестровье		1	
Раздел 10. Селекция на адаптацию к изменяющимся климатическим условиям	2	2	
Тема 10.1. Вызовы изменяющегося климата и роль селекционеров в адаптации		1	
Тема 10.2. Стратегии селекции на устойчивость к климатическим изменениям в Приднестровье		1	
Раздел 11. Биотехнологии в селекции растений	2	2	
Тема 11.1. Современные тенденции в биотехнологиях селекции		1	
Тема 11.2. Вклад селекционеров в развитие биотехнологий в регионе		1	
Раздел 12. Селекция на улучшение пищевых качеств растений	2	1	1
Тема 12.1. Анализ пищевых качеств растений			1
Тема 12.2. Селекция на улучшение пищевых характеристик в условиях Приднестровья		1	
Раздел 13. Селекция на уменьшение использования химических удобрений и пестицидов	2	2	
Тема 13.1. Практические аспекты снижения химической нагрузки		1	
Тема 13.2. Примеры успешных проектов в Приднестровье и участие селекционеров в снижении химического воздействия		1	
Раздел 14. Генетически модифицированные растения и их влияние на окружающую среду	2	2	
Тема 14.1. Преимущества и риски ГМО		1	
Тема 14.2. Вклад селекционеров в развитие генетически модифицированных культур в регионе		1	
Раздел 15. Этические аспекты селекции растений	2	2	
Тема 15.1. Ответственное использование биотехнологий в селекции		1	
Тема 15.2. Этические вопросы и влияние селекционеров на общественное мнение в Приднестровье		1	
Раздел 16. Практический блок	4		4
Всего	34	28	6

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ»**

Таблица 7

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В СЕЛЕКЦИЮ РАСТЕНИЙ (2 ч)			
1	Роль и значение селекции в сельском хозяйстве	1	Уметь объяснять: становление селекции как науки; роль селекции в формировании современной естественнонаучной картины мира, в практической деятельности людей. Текущий контроль – устный опрос
2	История селекции растений: вклад И.В. Мичурина, Н.И. Вавилова и других выдающихся селекционеров	1	
Раздел 2. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СЕЛЕКЦИИ (2 ч)			
3	Мендельская наследственность и генетические законы	1	Понимание законов Менделя и механизмов наследования генов. Знание о возможных изменениях в генетическом коде и их последствиях. Умение осознанно применять знания в генетике с учетом этических норм и последствий для окружающей среды. Текущий контроль – устный опрос
4	Вклад выдающихся генетиков и селекционеров в развитие современных методов селекции	1	
Раздел 3. МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ОТБОРА (2 ч)			
5	Основные методы формирования новых сортов	1	Уметь объяснять основные методы формирования новых сортов растений – массовый и индивидуальный отбор, внутривидовая и отдаленная гибридизация, инбридинг, полиплоидия и экспериментальный мутагенез. Текущий контроль – устный опрос
6	Практический опыт селекционеров в использовании методов искусственного отбора	1	
Раздел 4. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ (2 ч)			
7	Принципы и виды генетических маркеров	1	Умение определять и использовать различные генетические маркеры. Навык анализа данных, полученных при использовании генетических маркеров, для выявления генетических особенностей и отличий между растениями. Умение применять генетические маркеры для выбора растений с желаемыми генетическими характеристиками, ускоряя процесс селекции. Текущий контроль – тестовые задания по теме «Генетические маркеры в селекции растений»
8	Вклад современных генетиков и селекционеров в развитие методов использования генетических маркеров	1	
Раздел 5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕТОДОВ В СЕЛЕКЦИИ (2 ч)			
9	Современные технологии молекулярной селекции	1	Уметь объяснять: молекулярные основы реализации генов; особенности синдромов, связанных с нарушением аутосом и половых хромосом. Различать наследственную и ненаследственную изменчивость. Приводить примеры генных, хромосомных и геномных мутаций.
10	Роль биотехнологий и вклад селекционеров в развитие молекулярных методов	1	

			Уметь решать задачи на комбинативную изменчивость. Текущий контроль – устный опрос. Промежуточный контроль – самостоятельная работа
Раздел 6. СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА И ОЦЕНКА СОРТОВ (2 ч)			
11	Критерии оценки качества сортов	1	Умение оценивать качественные параметры сорта, такие как урожайность, вкусовые качества, устойчивость к болезням и вредителям. Навыки использования установленных стандартов для оценки и сравнения различных сортов. Понимание, как сорт подходит к различным климатическим и почвенным условиям. Понимание методов, предложенных опытными и успешными селекционерами. Умение внедрять новаторские методы оценки, предложенные выдающимися селекционерами
12	Стандарты и методы оценки, предложенные выдающимися селекционерами	1	
Раздел 7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕЛЕКЦИИ (2 ч)			
13	Создание устойчивых культур и вклад селекционеров в экологическую устойчивость	1	Умение анализировать, какие генетические изменения в растениях могут способствовать экологической устойчивости, например, устойчивость к засухе или к болезням. Навыки использования молекулярных методов и традиционных подходов для создания растений, способных адаптироваться к изменяющимся экологическим условиям. Понимание особенностей климата, почв и других факторов, которые влияют на селекцию растений в Приднестровье. Умение применять селекцию для решения конкретных проблем, таких как устойчивость к местным болезням или адаптация к изменению климата. Текущий контроль – устный опрос
14	Селекция в Приднестровье: особенности и проблемы	1	
Раздел 8. СЕЛЕКЦИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ (2 ч)			
15	Методы повышения иммунитета растений	1	Уметь объяснять действие мутагенов среды: физические, химические и биологические. Уметь выделять главные мысли, работать с информационными источниками, применять полученные знания на практике. Умение оценивать результаты методов повышения иммунитета и их влияние на урожайность и качество продукции. Понимание основных болезней, влияющих на растения в конкретном регионе. Текущий контроль – устный опрос
16	Примеры успешных проектов и селекция на устойчивость к болезням в регионе	1	

Раздел 9. СЕЛЕКЦИЯ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ (2 ч)			
17	Основные стратегии повышения урожайности растений	1	Умение выбирать и анализировать генетический материал с целью выделения сортов с высокой урожайностью. Понимание влияния факторов окружающей среды, таких как климат и почва, на урожайность и принятие мер для адаптации сортов
18	Вклад селекционеров в разработку сортов для повышения урожайности в Приднестровье	1	Селекция сортов, устойчивых к типичным проблемам в регионе, что способствует более высокой урожайности. Интеграция современных методов селекции для улучшения продуктивности и эффективности сельского хозяйства в Приднестровье
Раздел 10. СЕЛЕКЦИЯ НА АДАПТАЦИЮ К ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ (2 ч)			
19	Вызовы изменяющегося климата и роль селекционеров в адаптации	1	Умение анализировать влияние изменяющегося климата на сельское хозяйство и растительность. Умение прогнозировать изменения в климате и разрабатывать стратегии селекции для адаптации к предстоящим вызовам
20	Стратегии селекции для устойчивости к климатическим изменениям в Приднестровье	1	Селекция растений, устойчивых к новым видам болезней и вредителей, которые могут появиться в связи с изменениями климата
Раздел 11. БИОТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ (2 ч)			
21	Современные тенденции в биотехнологиях селекции	1	Навыки работы с большими объемами данных, полученными при использовании биотехнологических методов. Способность следить за последними тенденциями в биотехнологиях и применять новаторские методы в селекции
22	Вклад селекционеров в развитие биотехнологий в регионе	1	Изучить вклад селекционеров в образование, обучая других профессионалов и сельскохозяйственных работников использованию биотехнологических методов
Раздел 12. СЕЛЕКЦИЯ НА УЛУЧШЕНИЕ ПИЩЕВЫХ КАЧЕСТВ РАСТЕНИЙ (2 ч)			
23	Анализ пищевых качеств растений	1	Умение проводить химический анализ растений для определения их пищевых характеристик, таких как содержание белка, витаминов, минералов и других важных компонентов. Навыки оценки вкусовых качеств растений, включая внешний вид, аромат и текстуру
24	Селекция на улучшение пищевых характеристик в условиях Приднестровья	1	Селекция сортов, способных произрастать в климатических и почвенных условиях данного региона. Работа с сортами для улучшения их вкусовых качеств, что может способствовать предпочтению потребителей

Раздел 13. СЕЛЕКЦИЯ НА УМЕНЬШЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ И ПЕСТИЦИДОВ (2 ч)			
25	Практические аспекты снижения химической нагрузки	1	Умение анализировать почвенные и климатические характеристики для разработки стратегий снижения химической нагрузки. Навыки использования органических методов сельского хозяйства для уменьшения зависимости от химических удобрений и пестицидов
26	Примеры успешных проектов в Приднестровье и участие селекционеров в снижении химического воздействия	1	Внедрение методов, основанных на использовании биологических контролей и обогащении почвы органическими веществами. Участие селекционеров в обучении сельскохозяйственных работников современным методам, направленным на снижение химической нагрузки
Раздел 14. ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ РАСТЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (2 ч)			
27	Преимущества и риски ГМО	1	Умение анализировать информацию и оценивать преимущества и риски генетически модифицированных организмов (ГМО). Навыки размышления об этических и социальных аспектах использования ГМО в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Умение ясно объяснить основные концепции генетической модификации и их воздействие на растения
28	Вклад селекционеров в развитие генетически модифицированных культур в регионе	1	
Раздел 15. ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ (2 ч)			
29	Ответственное использование биотехнологий в селекции	1	Умение анализировать этические и социальные аспекты использования биотехнологий в селекции, включая оценку потенциальных рисков и выгод. Участие селекционеров в обсуждении и вовлечение общественности в процесс принятия решений относительно использования биотехнологий. Селекционеры должны соблюдать высокие этические стандарты, гарантируя безопасность и прозрачность в своей работе. Селекционеры могут способствовать развитию общественного понимания биотехнологий, обучая и прокладывая путь для осознанного принятия решений
30	Этические вопросы и влияние селекционеров на общественное мнение в Приднестровье	1	
Раздел 16. ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК (4 ч)			
31–34	Практический блок	4	Практические занятия, экскурсии и полевые исследования для закрепления теоретических знаний и развития практических навыков в контексте условий Приднестровья

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

I. Программно-методический аппарат

Авторская программа «Биоразнообразие», автор Н.А. Степанова, опубликованная в сборнике «Биология. 10–11 классы: сборник программ элективных курсов», составители В.И. Сивоглазов, И.Б. Морзунова. – М.: Дрофа, 2006.

II. Учебные издания:

1. Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., Агафонова И.Б., Сонин Н.И. Биология. 9 класс. Общие закономерности. – М.: Дрофа, 2014. – 288 с.

2. Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Чернова Н.М. Биология. 9 класс. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 272 с.

III. Дополнительная литература:

1. Александров В.А. Основы селекции растений. – М.: Колос, 2008.

2. Гусева В.Г., Кравцова Н.Н. Генетика и селекция растений. – М.: Высшая школа, 2012.

3. Дедюк В.И. Селекция растений: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.

4. Зубов Н.А. Селекция растений: учебник. – СПб.: Лань, 2015.

5. Колесова М.А., Разумова Н.В. Селекция растений. – М.: Колос-С, 2018.

6. Кузнецова В.И. Основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 2006.

7. Шахова Е.В. Основы селекции растений. – М.: Издательский центр «Академия», 2013.

8. Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР. Приднестровский НИИ сельского хозяйства. «Ваш огород». – Бендеры: Полиграфист, 2017.

9. Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР. ГУ «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства». Каталог сортов и гибридов овощебахчевых культур. Составители: Т.П. Блинова, Е.С. Демидов, В.И. Казаку и др. Под ред. В.Ф. Гороховского. – Т., 2020.

IV. Информационно-техническая поддержка:

– мультимедийный компьютер;

– мультимедийный проектор;

– принтер;

– сканер;

– экран проекционный.

V. Электронные ресурсы:

1. Курс лекций по селекции и семеноводству сельскохозяйственных культур – <http://lektsii.org>

2. Селекция растений – <http://bio.1sep.ru>

3. Селекция: основные методы и достижения – <https://ours-nature.ru>

4. Сайт «Развитие, биология, генетика» – <http://mglinets.narod.ru>

5. Общенаучный сайт с разнообразной информацией – <http://www.scientific.ru>

6. Лучший ресурс по теории эволюции в сети – <http://evolbiol.ru/>

7. Новости большой науки – очень интересный сайт с достоверной и актуальной информацией – <http://elementy.ru/news/>

8. Изучаем биологию (биология в интернете) – <http://learnbiology.narod.ru/index.htm>

9. Вся биология – <http://www.proshkolu.ru/golink/biology.asvu.ru/>

10. Биология. Электронный учебник. Разделы учебника: ботаника, зоология, человек, общая биология, экология – www.ebio.ru/index.html
11. Виртуальная образовательная лаборатория – <http://www.virtulab.net>
12. Биология. Обучающая энциклопедия – www.informika.ru/text/database/biology/
13. Современные уроки биологии – <http://biology-online.ru/>
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
15. Газета «Биология» – приложение к «1 сентября» – www.bio.1september.ru
16. Методические рекомендации учителю-предметнику (представлены все школьные предметы). Материалы для самостоятельной разработки профильных проб и активизации процесса обучения в старшей школе – <http://www.center.fio.ru/som>
17. Сайт интернет-школы издательства «Просвещение» – <http://www.internet-school.ru>
18. Сайт издательства «Интеллект-Центр», где можно найти учебно-тренировочные материалы, демонстрационные версии, банк тренировочных заданий с ответами, методические рекомендации и образцы решений – <http://www.intellectcentre.ru>
19. <http://www.fipi.ru> – портал информационной поддержки мониторинга качества образования, здесь можно найти Федеральный банк тестовых заданий.
20. <http://www.minpros.gospmr.org>
21. <https://edu.gospmr.org>
22. <http://ceko-pmr.org>
23. <http://iroipk.idknet.com>
24. <https://schoolpmr.info>

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ПРОЕКТОВ

1. С чего начиналась селекция.
2. Маршруты мировой экспедиции Н.И. Вавилова.
3. Методы работы И.В. Мичурина.
4. История выращивания культурных растений.
5. Достижения и перспективы развития современной селекции.
6. Создание устойчивых к болезням сортов сельскохозяйственных культур.
7. Разработка новых сортов растений с улучшенными питательными свойствами.
8. Селекция растений для экстремальных условий.
9. Использование современных биотехнологий в селекции растений.
10. Селекция декоративных растений.
11. Экологически безопасная селекция.
12. Селекция для урбанизированных условий.

ГЛОССАРИЙ

1. **Адаптация** – процесс приспособления растений к окружающим условиям, что позволяет им лучше выживать и размножаться.
2. **Аутбридинг** – скрещивание неродственных растений, часто для увеличения генетического разнообразия и повышения жизнеспособности потомства.
3. **Биотехнология** – использование биологических процессов, организмов или систем для разработки новых продуктов или технологий, включая генетическую инженерию растений.
4. **Генетический маркер** – участок ДНК с известным местоположением на геноме, который используется для идентификации генотипов и отслеживания наследования признаков.
5. **Гибридизация** – процесс скрещивания различных сортов или видов растений для получения гибридов с желаемыми признаками.
6. **Гибридная мощь (гетерозис)** – явление, при котором гибриды проявляют превосходство в росте, выживаемости или урожайности по сравнению с родительскими формами.
7. **Гомозиготность** – состояние, при котором оба аллеля гена идентичны, что часто приводит к стабильному наследованию признаков.
8. **Гетерозиготность** – наличие двух различных аллелей одного гена, что часто способствует увеличению генетического разнообразия и жизнеспособности.
9. **Инбридинг** – скрещивание близкородственных растений, что может привести к инбредной депрессии (снижению жизнеспособности и плодовитости).

10. **Клональное размножение** – процесс создания генетически идентичных копий растения, обычно с целью сохранения желаемых характеристик.
11. **Кроссинговер** – процесс обмена генетическим материалом между хромосомами во время мейоза, что способствует генетическому разнообразию.
12. **Мутация** – изменения в генетическом материале, которые могут быть спонтанными или индуцированными и приводить к новым признакам.
13. **Плющенция (селекция на плющенцию)** – отбор растений, обладающих хозяйственно ценными признаками, для последующего использования в селекционной программе.
14. **Полиплоидия** – наличие более двух наборов хромосом в клетках растения, что часто приводит к увеличению размеров и продуктивности растений.
15. **Резистентность** – способность растений противостоять вредителям, болезням или неблагоприятным условиям окружающей среды.
16. **Селекционный отбор** – процесс выбора лучших растений для последующего размножения на основе их желаемых признаков.
17. **Селекция по признаку** – метод отбора растений с конкретными характеристиками, такими как устойчивость к болезням, урожайность или качество плодов.
18. **Трансгенные растения** – растения, в геноме которых были введены гены из других видов с целью получения новых признаков.
19. **Фенотип** – совокупность наблюдаемых характеристик растения, которые формируются в результате взаимодействия его генотипа с окружающей средой.
20. **Цветковый индикатор** – растение, используемое для оценки условий окружающей среды или наличия определенных веществ на основе изменений в его росте или внешнем виде.
21. **Аллель** – одна из нескольких форм одного и того же гена, которая может определять различные проявления одного признака.
22. **Антропогенная селекция** – процесс селекции, проводимый человеком с целью улучшения или создания новых сортов растений.
23. **Апомиксис** – форма бесполого размножения, при которой растения производят семена без оплодотворения.
24. **Биологическая устойчивость** – способность растений сохранять свои свойства и продуктивность при воздействии биотических и абиотических факторов.
25. **Гаплоидия** – наличие в клетках растения одного набора хромосом, что используется в селекции для упрощения отбора желаемых генов.
26. **Генетический дрейф** – случайные изменения частот аллелей в популяции, что может приводить к изменению генетического состава популяции со временем.
27. **Двойное оплодотворение** – процесс, характерный для цветковых растений, при котором один сперматозоид оплодотворяет яйцеклетку, а другой – центральную клетку, что приводит к образованию зародыша и эндосперма.
28. **Завершающая селекция** – этап селекционного процесса, включающий испытание и отбор лучших линий и сортов перед их внедрением в производство.

29. **Идентификация генов** – процесс определения конкретных генов, ответственных за выражение определенных признаков в растениях.
30. **Интрогрессия** – внедрение генов одного вида в геном другого через гибридизацию и последующее обратное скрещивание с родительским видом.
31. **Искусственный отбор** – процесс отбора и размножения растений с желаемыми признаками, осуществляемый человеком.
32. **Колхицин** – химическое вещество, используемое для индукции полиплоидии у растений путем предотвращения расхождения хромосом во время клеточного деления.
33. **Криоконсервация** – метод сохранения растительного материала при очень низких температурах для длительного хранения без потери жизнеспособности.
34. **Культивирование клеток и тканей** – метод, используемый для размножения и модификации растений в контролируемых условиях лаборатории.
35. **Маркерная селекция** – метод селекции, использующий генетические маркеры для идентификации и отбора растений с желаемыми признаками.
36. **Микроклональное размножение** – техника клонирования растений с использованием небольших фрагментов тканей, что позволяет получить большое количество идентичных растений.
37. **Мутагенез** – процесс создания мутаций с помощью физических или химических агентов для получения новых признаков у растений.
38. **Натуральная селекция** – процесс, при котором организмы с лучшей приспособленностью к окружающей среде имеют больше шансов на выживание и размножение.
39. **Отбор по устойчивости** – метод селекции, направленный на отбор растений с повышенной устойчивостью к болезням, вредителям и стрессам.
40. **Прямая селекция** – метод отбора, при котором сразу выбираются растения с выраженными желаемыми признаками без промежуточных этапов.
41. **Рекомбинация** – процесс обмена генетическим материалом между хромосомами, приводящий к появлению новых комбинаций генов и признаков.
42. **Сегрегация** – процесс расхождения пар аллелей в гаметах во время мейоза, что приводит к различным генотипам в потомстве.
43. **Сорт** – группа растений одного вида, обладающая определенными хозяйственно полезными признаками и признаваемая в качестве отдельной категории в сельском хозяйстве.
44. **Тетраплоидия** – наличие четырех наборов хромосом в клетках растения, что может приводить к увеличению размеров и продуктивности.
45. **Фенотипическая пластичность** – способность растений изменять свои морфологические и физиологические характеристики в ответ на изменения окружающей среды.
46. **Эмбриональная культура** – метод культивирования эмбрионов растений *in vitro* для ускоренного размножения и сохранения генетического материала.
47. **Эндосперм** – питательная ткань, образующаяся в семенах цветковых растений и обеспечивающая питательные вещества для развивающегося зародыша.