

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Хабарицкая средняя общеобразовательная школа»
(МБОУ «Хабарицкая СОШ»)

УТВЕРЖДЕНА
Приказом от 31 мая 2023 года № 69-од



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Современные агротехнологии»
(в рамках направления «Агро» школьная Экостанция)
Естественно-научная направленность
для детей 13-16 лет
сроки реализации – 2 года (2023-2025)

Составители программы
Поздеева В.П., учитель биологии
Чупров А.О., учитель технологии

ХАБАРИЦА, 2023

Пояснительная записка

Актуальность разработки программы связана с ключевой целью национального проекта «Образование»: с обеспечением глобальной конкурентоспособности российского образования и нахождением России в числе десяти ведущих стран мира по качеству общего образования. Однако в настоящее время, по данным международного исследования качества естественнонаучного образования школьников, PISA (2015 и 2018 гг.), у российских обучающихся слабо сформированы умения использовать знания по биологии, химии, физике, географии для решения практических задач, как технологических, так и в ситуациях повседневной жизни, чем и продиктована необходимость создания программ такого профиля в рамках естественнонаучной направленности дополнительного образования детей.

Программа курса предназначена для обучающихся 13- 16 лет и направлена на формирование у них умения поставить цель и организовать её достижение путем наработки конкретных, практических навыков.

В социально-экономической сфере сегодня одной из стратегических задач является обеспечение продовольственной безопасности России, а для этого необходима подготовка будущих специалистов-аграриев нового поколения, владеющих современными технологиями и способных к инновационной деятельности. Для развития интереса школьников к современным агротехнологиям и агробизнесу, повышения результативности их профессиональной ориентации необходимо обновление содержания дополнительного образования и усиление его профориентационной направленности.

Отличительные особенности программы. Содержание расширено за счет включения информации о цифровых технологиях в сельском хозяйстве, новых профессиях АПК, новых моделях агробизнеса.

Впервые как самостоятельная цель выделена реализация преемственности и интеграции общего естественнонаучного и дополнительного образования (на уровне актуализации и применения имеющихся знаний или их пропедевтики для обучающихся младших возрастных групп).

Программа ориентирована на вариативные формы обучения, использование таких форм педагогического сопровождения как индивидуальное наставничество.

Содержание практических работ и проектной деятельности предполагает использование в качестве материально-технической базы приусадебных и фермерских хозяйств.

Срок реализации программы – 2 года.

Цель программы – ознакомление школьников с современными агротехнологиями и основами агробизнеса, перспективными профессиями АПК; формирование интереса к профессиональной деятельности в этой сфере;

творческое развитие на основе включения в исследовательскую и практическую деятельность.

Задачи программы:

- формирование системы первоначальных знаний о современных технологиях сельскохозяйственного производства, их научных основах;
- формирование практических умений по выполнению основных технологических процессов получения сельскохозяйственной продукции (выращивание растений и животных);
- повышение качества естественнонаучного общего образования школьников в соответствии с критериями международных исследований (PISA) на основе интеграции и преемственности содержания общего и дополнительного образования;
- воспитание у обучающихся ценностного отношения к труду, бережного отношения к природе, социальной ответственности;
- создание условий для творческого развития детей на основе исследовательской и проектной деятельности в сфере агротехнологий;
- формирование универсальных навыков XXI века, необходимых в любой сфере деятельности (soft skills): проектной командной работы, работы с информационными источниками, критического мышления, коммуникации, умения презентовать результаты своей деятельности.

Результаты, ожидаемые после освоения программы.

Освоив модуль 1 «Семеноводство. Сортоиспытание»,

учащиеся должны знать:

- теоретические основы семеноводства;
- историю развития и достижения селекционной работы в России и в мире;
- значение сорта (гибрида) в сельскохозяйственном производстве;
- основы селекции самоопыляющихся чистых линий и гибридов первого поколения;
- правила хранения семян;
- особенности методики полевого опыта в сортоиспытании; методы статистической обработки данных сортоиспытания;
- принципы проведения и задачи конкурсного сортоиспытания;
- правила техники безопасности при работе на учебно-опытном участке.

Учащиеся должны уметь:

- обосновывать и подбирать сорта сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона;
- рассчитывать потребность в семенах для определенного участка с учетом специализации;
- отбирать пробы и проводить анализ посевных качеств семян;
- подбирать сорта сельскохозяйственных культур для конкретной почвенно-климатической зоны и конкретного сельскохозяйственного участка с учетом специализации;
- подбирать экспериментальные методы и средства решения задач исследования и выполнять опытно-исследовательские проекты;

➤ самостоятельно подбирать источники информации по теме исследования, работать с интернет-ресурсами;

➤ обрабатывать, систематизировать и предоставлять информацию с использованием информационных технологий.

В результате освоения модуля 2 «Почва – удивительное вещество» учащиеся должны знать:

Базовый уровень

➤ механический (гранулометрический) состав почвы;

➤ влияние состава и структуры почвы на минеральное питание, рост и развитие комнатных и сельскохозяйственных растений; основные агротехнические приемы, способствующие улучшению механического состава почв;

➤ роль гумуса в плодородии почвы; основные агротехнические мероприятия по сохранению гумуса в почве;

➤ понятие воздухопроницаемости и водопроницаемости почвы; роль почвенного воздуха и воды в жизни растений;

➤ отрицательное влияние пересушки и переувлажнения земли на рост и развитие комнатных растений и сельскохозяйственных культур;

➤ основные агротехнические приемы, способствующие улучшению воздушного и водного режима почвы;

➤ влияние рыхления на рост и развитие комнатных растений и сельскохозяйственных культур;

➤ понятие кислотности почвы и роль этого фактора в жизни растений; основные агротехнические приемы понижения и повышения кислотности почв;

➤ понятие плодородия почвы, его влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур; факторы, снижающие плодородие почвы;

➤ минеральные вещества в составе почвы, их роль в плодородии; влияние азота, фосфора, калия на рост и развитие растений; удобрения, их классификацию; основные агротехнические приемы внесения органических и минеральных удобрений.

Углубленный уровень

➤ основные мероприятия по сохранению плодородия почв, защите почв от эрозии.

Учащиеся должны уметь:

Базовый уровень

➤ пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, электронными ресурсами для получения необходимой информации;

➤ пользоваться техническими весами с разновесами, электронными весами, сушильным шкафом и эксикатором под руководством учителя;

➤ пользоваться лабораторной посудой (химическим стаканом, мерным цилиндром, воронкой, шпателем);

➤ проводить взвешивание веществ, фильтрование растворов; сверление по металлу;

➤ определять механический состав образца почвы двумя методами, содержание гумуса в образцах почвы двумя методами, содержание воды и

воздуха в образцах почвы, рН почвы с помощью естественных индикаторов и индикаторной бумаги;

➤ готовить органическую и минеральную подкормку для комнатных растений;

➤ правильно поливать и рыхлить комнатные растения; подкармливать комнатные растения двумя способами;

➤ вести протокол исследования, анализировать полученные результаты, делать выводы на основе полученных результатов.

Углубленный уровень

создавать с помощью подручных средств модель для визуализации процесса эрозии почвы.

Изучив модуль 3 «Современные технологии растениеводства»,

учащиеся должны знать:

Базовый уровень

➤ принципы и методы органического земледелия;

➤ принципы, методы и системы точного земледелия;

➤ основные компоненты робототехнического устройства; его функционал;

➤ основные беспилотные летательные и наземные аппараты для растениеводства;

➤ основные методы генной инженерии растений; преимущества и недостатки трансгенных растений;

➤ основные методы клеточной инженерии растений; технологию клонирования сельскохозяйственных растений;

➤ технологию вермикультивирования.

Углубленный уровень

➤ основные нанотехнологии растениеводства.

Учащиеся должны уметь:

Базовый уровень

➤ готовить подкормку для растений из органических удобрений;

➤ проводить закладку и мониторинг компостной кучи с помощью цифровых приборов;

➤ проводить анализ биохимического состава почвы с помощью датчиковых систем;

➤ проводить агрофизический и агрохимический анализ электронного паспорта поля;

➤ проводить анализ рынка сельскохозяйственной робототехники;

➤ проводить сборку и программирование простейшего робототехнического устройства;

➤ моделировать технологию микроклонирования культурных растений;

➤ выделять ДНК из биологического материала;

➤ конструировать простейший вермикулятор, готовить субстрат, заселять червей и ухаживать за колонией.

Углубленный уровень

➤ проводить простейшее исследование наноструктур на поверхности листа растения.

Освоив модуль 4 «Цифровизация агротехнологий. Гидропоника», учащиеся должны знать:

➤ историю развития гидропонии, основные направления гидропонии, основные системы и технологии выращивания растений на гидропонике, преимущества и недостатки гидропонного метода выращивания сельскохозяйственных культур;

➤ основные субстраты для гидропонии, требования, предъявляемые к субстратам для агрегатопонии, ионитопонии, хемопонии, аэропонии;

➤ основные элементы растворов для гидропонии, рынок готовых удобрений для гидропонии;

➤ конструктивные особенности сосудов для гидропонии на примере системы Аберта, гидропотов, аэропотов;

➤ конструктивные особенности бытовых систем для выращивания растений на гидропонике;

➤ цифровую архитектуру «умной теплицы» для гидропонии; принцип действия сенсоров, датчиков, контроллеров для контроля микроклимата, температуры и качества воды, автоматизации производства гидропонной продукции.

Учащиеся должны уметь:

➤ готовить субстраты для агрегатопонии, ионитопонии, хемопонии;

➤ готовить раствор Кнопа, готовить питательный раствор для гидропонии на основе готовых удобрений для гидропонии;

➤ изготавливать простейшие аэропоты, гидропоты, систему Аберта;

➤ пользоваться бытовыми системами «Домашний сад», «AeroFlo»,

➤ «AeroGrow», «AquaFarm» для выращивания растений на гидропонике;

➤ пользоваться датчиками температуры, pH, влажности воздуха, солёности воды, содержания хлора, кальция в воде;

➤ выращивать растения на гидропонике.

Планируемые результаты модуля 5 «Современные технологии животноводства».

Учащиеся должны знать:

Базовый уровень

➤ основные элементы технологии производства животноводческой продукции;

➤ общие требования к условиям содержания животных и способы их обеспечения;

➤ технологические процессы кормления животных и применяемое оборудование;

➤ принципы нормированного кормления животных и составления рационов;

➤ методы разведения животных (воспроизводства поголовья);

➤ методы и правила ветеринарной защиты животных;

➤ основные технологические процессы получения продукции и современное оборудование для их выполнения;

- основные производственно-технологические понятия животноводства;
- профессии работников современных животноводческих ферм, их требования к человеку и пути получения.

Углубленный уровень

- правила проведения маркетинговых исследований;
- методы разработки бизнес-плана;
- правила проведения наблюдений и опытов с животными и фиксации их результатов.

Учащиеся должны уметь:

Базовый уровень:

- разрабатывать технологию получения конкретного вида животноводческой продукции в условиях малой фермы (содержание, кормление, разведение, ветеринарная защита, получение продукции);
- осуществлять поиск, анализ и отбор информации из разных источников;
- выполнять основные технологические приемы по уходу за животными с применением несложного оборудования;
- применять современные технические средства, в том числе и цифровые, для оценки условий содержания животных;
- оценивать качество основных видов кормов органолептическим методом;
- составлять простые рационы;
- подготавливать корма к скармливанию и раздаче и кормить животных в условиях малых ферм;
- выполнять простые ветеринарно-санитарные мероприятия;
- анализировать и оценивать результаты своей деятельности, корректировать ее.

Углубленный уровень

- проводить простые маркетинговые исследования;
- разрабатывать простой бизнес-план;
- проводить наблюдения и опыты с животными, фиксировать их результаты.

По завершении изучения модуля 6 «Агробизнес и предпринимательство» учащиеся должны знать:

- развитие малых форм хозяйствования в своем регионе;
- основные этапы разработки и структуру бизнес-плана;
- источники информации, необходимые для бизнес-планирования;
- особенности обработки, оформления и представления результатов бизнес-проектирования;
- правила публичного выступления на защите проекта бизнес-плана.

Учащиеся должны уметь:

- определять актуальность и практическую значимость выбранного направления бизнес-планирования;
- составлять бизнес-план;
- использовать различные способы сбора, анализа и интерпретации полученной информации для решения задач бизнес-проектирования;
- формулировать выводы, основываясь на информации, полученной при разработке бизнес-плана, находить аргументы, подтверждающие выводы;

- самостоятельно и ответственно принимать решения при разработке бизнес-плана;
- оформлять и презентовать бизнес-план в соответствии с установленными правилами и требованиями;
- оформлять заявку на предоставление гранта и презентацию к заявке.

Учебно-тематический план

№	Название модуля	Часы	Теория	Практика	
1	«Семеноводство. Сортоиспытание»	12	5	7	Цифровая лаборатория, электронные учебники, задачки, компьютер, виртуальные лаборатории, электронная библиотека ФГИС «Моя школа»
2	«Почва – удивительное вещество»	10	4	6	
3	«Современные технологии растениеводства»	11	4	7	
4	«Цифровизация агротехнологий. Гидропоника»	10	4	6	
5	«Современные технологии животноводства»	12	4	8	
6	«Агробизнес и предпринимательство»	13	4	9	
Итого		68	25	43	

Содержание программы

Содержание модуля 1 «Семеноводство. Сортоиспытание»

Тема 1. Основы семеноведения и семеноводства. Семеноведение как агрономическая наука о семенах с момента зарождения до образования из них нового растения. Семеноводство как отрасль сельскохозяйственного производства. Правовая основа. Государственный реестр. Влияние экологических и агротехнических факторов на качество семян: погодные условия. Основные методы семеноводства. Приемы ускорения созревания семян (дефолиация, десикация, сеникация). Уборка и хранение семенников. Состояние, проблемы и задачи семеноводства в регионе.

Тема 2. Теоретические основы семеноводства. Содержание понятия «семя». Семена – носители биологических, морфологических и хозяйственных свойств растений. Понятия: сорт, гибрид, гетерозис. Сортовые и посевные качества семян. Значение способа опыления и размножения для сохранения сортовых качеств семян. Факторы, влияющие на качество семян. Проявление модификационной изменчивости в зависимости от условий. Мероприятия по сохранению сорта и оздоровлению семян. Покой семян. Прорастание семян. Биологическая и хозяйственная долговечность. Формирование, налив и созревание семян. Послеуборочное дозревание. Урожайные свойства семян.

Тема 3. Правила определения посевных качеств семян. Понятие сортового и семенного контроля, виды, задачи. Определение жизнеспособности, чистоты,

энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести семян, влажности, зараженности болезнями и вредителями.

Тема 4. Организация опытнической работы по сортоиспытанию овощных и зеленных культур. Особенности технологий семеноводческих посевов овощных и зеленных культур: место в севообороте, удобрения; нормы высева и способы посева; сроки посева; уход за посевами, рассадный способ. Морфологические признаки и биологические свойства районированных сортов. Задачи и виды сортоиспытания. Освоение методики закладки опыта по конкурсному сортоиспытанию, схема опыта, наблюдения и учеты в период вегетации, ведение документации.

Тема 5. Селекционер – профессия, меняющая мир. Интеллектуальная игра «Неожиданные открытия».

Тема 6. Современные методы селекции и семеноводства. Отбор как основной и наиболее древний метод селекции. Сущность, особенности использования генной и клеточной инженерии, понятие о генно-модифицированных организмах (ГМО).

Тема 7. Оформление проекта по сортоиспытанию.

Требования к оформлению проекта. Презентация.

Тема 8. Итоговый контроль.

Определение степени достижения результатов обучения, ориентация учащихся на дальнейшее самостоятельное обучение. Участие в региональных, всероссийских конкурсах, форумах, тематических выставках.

Содержание модуля 2 «Почва – удивительное вещество»

Тема 1. Состав и структура почвы. Почва – особое природное тело. Выветривание – основа образования почв. Состав почвы: органические и неорганические вещества. Структура почвы. Типы и виды почв: легкие (песчаные и супесчаные), тяжелые (легко-, средне- и тяжелосуглинистые, глинистые). Механический (гранулометрический) состав почвы. Почвенные фракции: песчаные, глинистые, гравийные, глыбовые и др. Агротехнические приемы, способствующие улучшению механического состава почв: внесение песка, глины, золы, мульчи, посев сидератов. Определение механического состава образца почвы мокрым методом. Определение механического состава образца почвы мокрым методом по Н.А. Качинскому (почему метод называется одинаково? Тут точно нет ошибки?). Органический состав почвы. Гумус и перегной. Классификация почв по содержанию в ней гумуса: малогумусовые, умеренногумусовые, среднегумусовые, гумусные почвы. Влияние содержания гумуса на плодородие почвы. Агротехнические мероприятия по сохранению гумуса в почве. Определение содержания гумуса в почве визуальным методом. Качественное определение содержания гумуса в почве.

Тема 2. Свойства почвы.

Свойства почвы: воздухопроницаемость, водопроницаемость. Правильный полив растений, опасность пересушки и переувлажнения почвы. Агротехнические приемы, способствующие улучшению воздушного и водного режима почвы: вспашка, крошение, рыхление, боронование, выравнивание,

уплотнение, мелиорация. Определение содержания воздуха в образце почвы. Определение содержания воды в образце почвы. Рыхление комнатных растений. Кислотность – важнейшая почвенная характеристика. Влияние кислотности на урожайность сельскохозяйственных культур. Агротехнические приемы понижения и повышения кислотности почв: известкование, гипсование, глинование. Определение кислотности почвы с помощью естественных индикаторов. Определение кислотности почвы с помощью индикаторной бумаги.

Тема 3. Плодородие почвы и удобрения.

Плодородие – важнейшее свойство почвы. Повышение плодородия человеком с помощью удобрений. Минеральное питание растений. Азот, фосфор, калий – жизненно необходимые вещества для роста и развития растений. Органические и минеральные удобрения. Органические удобрения – навоз, птичий помет, торф, перегной, зола, сапропель, костная мука, вермикомпост, сидераты и др. Удобрения для комнатных цветов и садово-огородных культур на основе банановой кожуры, луковой шелухи, яичной скорлупы, дрожжей, горчицы, опилок, крапивы и др. Приготовление органической подкормки для комнатных растений. Минеральные удобрения: азотные, фосфорные, калийные, комплексные. Производство минеральных удобрений. Агротехнические требования к внесению удобрений. Технологии внесения удобрений. Приготовление минеральной подкормки для комнатных растений. Подкормка комнатных растений.

Тема 4. Обобщающее повторение. Итоговая аттестация. Образовательный квест.

Тема 5. Охрана почв. Причины эрозии почв: механические, антропогенные, радиоактивное, химическое и органическое заражение. Мероприятия по охране земельных ресурсов: законодательные, планировочные, санитарно-технические, технологические. Моделирование эрозии почв.

Тема 6. Оформление проекта. Требования к оформлению проекта. Презентация.

Содержание модуля 3 «Современные технологии растениеводства»

Тема 1. «Зеленые технологии» и органическое сельское хозяйство. «Зеленая революция» и ее вклад в развитие растениеводства: выведение новых сортов растений, искусственное орошение земель, использование новейших технологий и удобрений. Органическое (экологичное) сельское хозяйство. Принципы органического земледелия (здоровья, экологии, справедливости). Методы органического сельского хозяйства (использование органических удобрений, севооборот, биологические методы борьбы с вредителями и др.). Преимущества и недостатки органического сельского хозяйства. Приготовление органической подкормки для растений из навоза (птичьего помета). Закладка и мониторинг компостной кучи.

Тема 2. Информационные технологии в растениеводстве. Точное земледелие. Электронный паспорт поля. Высокоточное агрохимическое обследование полей. Навигационные системы для сельхозтехники. GPS-мониторинг техники.

Лаборатории для анализа почв и продукции. Метеорологические станции. Системы картирования урожайности и дифференцированного внесения удобрений. Анализ биохимического состава почвы с помощью датчиковых систем. Анализ электронного (цифрового) паспорта поля: агрофизический и агрохимический анализ.

Тема 3. Робототехника в растениеводстве. Основные составляющие робототехнического устройства: контроллеры, датчики, приводные устройства, программное обеспечение. Беспилотные летательные аппараты (дроны): наблюдение, картирование, оценка и опрыскивание (AgEagle и др.). Беспилотные наземные аппараты: сборщики урожая и тракторы (Agrobot, Rowbot и др.); посадка, обрезка, пересадка и прививка (Harvest Automation и др.); прореживание и прополка (eCo Robotix и др.); почвенные пробоотборники (Agrobotics Auto Probe и др.); умные дополнения. Анализ рынка сельскохозяйственной робототехники. Сборка и программирование робототехнического устройства на основе конструктора «LEGO MINDSTORMS Education EV3».

Тема 4. Биотехнологии в растениеводстве. Генная инженерия в растениеводстве. Трансгенные растения. Основные методы генной инженерии. Вклад трансгенных растений в решение продовольственной проблемы человечества (сорта, устойчивые к вредителям, пестицидам, гербицидам и др.). Культура клеток и тканей. Клонирование растений. Тотипотентность. Моделирование технологии микроклонирования растений. ДНК из биологического материала (клубника, лук и пр.).

Тема 5. Вермитехнология. Вермитехнология: переработка промышленных и бытовых отходов, получение экологически чистого удобрения и корма для сельскохозяйственных животных. Методы вермикультивирования. Конструирование простейшего вермикулятора. Подготовка субстрата. Заселение червей. Уход за колонией.

Тема 6. Нанотехнологии в растениеводстве. Нанопрепараты и наноудобрения. Обработка наночастицами сельскохозяйственной техники. Нанотехнологии в переработке аграрной продукции. Нанорастения: эффект лотоса.

Тема 7. Оформление проекта. Требования к оформлению проекта. Презентация.

Содержание модуля 4 «Цифровизация агротехнологий. Гидропоника»

Тема 1. Гидропоника – перспективное направление выращивания растений. История выращивания растений на водной среде (сады Семирамиды, плавучие сады ацтеков). Вклад в развитие гидропонии Ф. Кнопа, К.А. Тимирязева, Д.Н. Прянишникова и др. Преимущества и недостатки гидропонии по сравнению с обычным (почвенным) способом выращивания растений. Основные направления гидропонии: агрегатопоника, хемопоника, ионитопоника, аэропоника – и их востребованность в различных отраслях народного хозяйства. Основные системы и технологии выращивания растений на гидропонике: разные виды гидропонных систем. Пассивные и активные системы. Система

глубоководных культур, система периодического затопления, система капельного полива, аэропоника, техника питательного слоя (NFT).

Тема 2. Субстраты для гидропоники. Свойства разных видов субстратов для гидропоники: товарный вид, происхождение, объемная масса, механические свойства; поглотительная способность; влагоемкость, горючесть/негорючесть; гнилостойкость; стойкость против вредителей; способность сохранять структуру и др. Преимущества и недостатки разных видов субстратов. Оценка качества субстратов для агрегатопоники: галька, гравий, керамзит, вермикулит, перлит или агроперлит; термозит (доменный шлак), гранитный щебень, песок и др. Оценка качества субстратов для хемопоники: кокосовое волокно, гидрогель, мох, торф, опилки, древесная стружка и др. Оценка качества субстратов для ионитопоники: минеральная вата, полипропилен, нейлон, капрон и др.

Тема 3. Питательные растворы для гидропоники. Минеральное питание растений. Роль азота, фосфора, калия, магния, железа, серы, марганца и др. Требования, предъявляемые к питательным растворам для гидропоники; роль концентрации и pH раствора. Разнообразие питательных растворов для гидропоники: состав (макро- и микроэлементы), влияние на растения, особенности применения на разных этапах вегетации, особенности хранения и др. Анализ рынка готовых удобрений для гидропоники. Сравнение цены и качества готовых удобрений разных производителей. Приготовление раствора для гидропоники из готовых растворов. Раствор Кнопа: состав раствора, приготовление.

Тема 4. Гидропонные сосуды и системы. Требования, предъявляемые к сосудам для гидропоники. Разные виды гидропонных сосудов. Гидропоты и аэропоты – конструктивные особенности. Изготовление гидропотов и аэропотов. Система Аберта – простейший гидропонный сосуд. Изготовление системы Аберта. Промышленные бытовые системы для выращивания растений на гидропонике. Система «Домашний сад»: технические особенности; сборка системы. Система «AeroFlo»: технические особенности; сборка системы. Система «AquaFarm»: технические особенности; сборка системы.

Тема 5. Сенсоры, датчики, контроллеры в гидропонике. Цифровая архитектура «умной теплицы» для гидропоники. Контроль освещенности, влажности воздуха, температуры воды, pH питательного раствора для гидропоники. Принцип действия сенсоров, датчиков, контроллеров для контроля микроклимата, температуры и качества воды, автоматизации производства гидропонной продукции. Использование датчиков температуры и влажности воздуха для контроля микроклимата «умной теплицы» для гидропоники. Использование датчиков температуры, pH, солёности раствора, наличия ионов кальция, хлора для контроля качества воды в «умной теплице» для гидропоники.

Тема 6. Выращивание растений на гидропонике. Требования к комнатным растениям для гидропоники. Наиболее неприхотливые виды комнатных растений для гидропоники: аспарагус, антуриум, аспидистра, гибискус, гортензия, диффенбахия, монстера, сенполия, пеларгония и др. Особенности и правила пересадки взрослого растения из почвы на гидропонику. Особенности и правила посадки черенка комнатного растения на гидропонику. Уход за

черенками и взрослыми растениями на гидропонике. Предпосевная обработка семян: замачивание, скарификация (механическая, химическая, термическая), барботирование. Гранулирование (дражирование) семян салата. Посадка семян.

Тема 7. Оформление проекта по гидропонике. Требования к оформлению проекта. Презентация.

Содержание модуля 5 «Современные технологии животноводства»

Тема 1. Животные в технологиях XXI века. Животноводство и его направления, зоотехния. Использование животных в технологиях XXI века для удовлетворения материальных и нематериальных потребностей человека: производство продуктов питания и сырья для промышленности, перевозки грузов, охраны безопасности человека, для спорта, науки и искусства, для реабилитации детей с ОВЗ, в образовательных целях и др. Животноводство как отрасль сельского хозяйства, основные направления животноводства. Сельскохозяйственные животные как основное средство производства в животноводстве. Виды сельскохозяйственных животных. Понятие о зоотехнии. Освоение правил безопасного обращения с животными и подготовка презентации. Сбор и анализ информации о видах сельскохозяйственных животных и их продукции в личных подсобных хозяйствах своего села. Сбор и систематизация информации о животноводстве своего региона.

Ознакомление с технологией выполнения сельскохозяйственных работ с лошадью. Ознакомление с технологией запрягания рабочей лошади.

Тема 2. Технологии производства животноводческой продукции.

Технологии производства животноводческой продукции и их основные элементы: содержание животных, кормление, разведение, ветеринарная защита, получение продукции. Особенности технологий на крупных предприятиях и мелких фермах. Профессии животноводов, разделение на рабочих и специалистов. Описание технологии производства какой-либо животноводческой продукции (молока, яиц, шерсти) в личном подсобном хозяйстве своей семьи или на ближайшей ферме. Составление схемы с фотографиями или презентация.

Тема 3. Содержание животных. Взаимосвязь организма животного с окружающей средой. Понятие о зоогигиене. Требования к условиям содержания животных: нормы площади, микроклимат и его показатели, методы их контроля и регулирования. Современные технические устройства для поддержания микроклимата и его контроля, использование цифровых технологий. Оборудование для содержания животных: стойла, клетки, кормушки – его соответствие биологическим особенностям животных. Понятие об этологии. Требования к условиям труда животноводов. Понятие об эргономике. Механизация, автоматизация и роботизация технологических процессов в животноводстве. Цифровые технологии: интернет вещей и «умная ферма». Новые профессии работников современных ферм, условия труда и требования к человеку. Ознакомление с современным оборудованием для оценивания показателей микроклимата; проведение измерений. Описание и оценка условий

содержания сельскохозяйственных животных в небольшом хозяйстве (показатели микроклимата, нормы площади и объёма помещения, его оборудование). Ознакомление с технологией удаления навоза из помещения и его утилизацией на ближайшей ферме, описание технологии. Разработка конструкции и изготовление простого устройства для обогрева цыплят (утят, гусят) в домашних условиях.

Тема 4. Кормление животных. Кормление животных как основной элемент технологии производства животноводческой продукции. Технологические процессы кормления: заготовка и хранение кормов, составление рационов, подготовка кормов к скармливанию, раздача кормов. Понятие о нормированном кормлении животных. Норма кормления; питательность кормов; кормовая единица; рационы кормления. Состав кормов и их питательность. Основные питательные вещества. Виды кормов, их классификация. Составление рационов кормления. Современные методы организации кормления на основе цифровых технологий. Определение качества кормов (сена, силоса, зерновых кормов, корнеплодов) органолептическим методом. Подготовка кормов к скармливанию и кормление молодняка сельскохозяйственной птицы. Составление рационов для разных видов и хозяйственных групп животных с использованием справочной информации из различных источников. Экскурсия: ознакомление с современными технологиями заготовки травяных кормов и подготовка видеоролика. Экскурсия: ознакомление с технологическими процессами кормления животных на ферме и подготовка видеоролика.

Тема 5. Технологии получения продукции животноводства. Экономические расчеты в животноводстве. Технологические процессы получения животноводческой продукции (доение коров, коз, сбор яиц, стрижка овец). Первичная обработка продукции. Особенности технологических процессов в крупных и мелких хозяйствах. Механизация, автоматизация и роботизация технологических процессов получения продукции. Цифровые технологии. Понятия: продуктивность, доход, прибыль, себестоимость продукции, структура себестоимости, эффективность производства продукции. Расчет себестоимости продукции. Ознакомление с технологиями доения молочного скота (коровы, козы, овцы) в крестьянских и фермерских хозяйствах и на крупных фермах. Ознакомление с устройством доильного оборудования и работой доильных роботов (с использованием интернет-ресурсов).

Тема 6. Разведение животных. Разведение животных как контролируемое человеком размножение. Понятия: порода, продуктивность, направление продуктивности, экстерьер, племенная работа, отбор, подбор, чистопородное разведение, скрещивание. Понятие о генной инженерии в животноводстве, генное модифицирование и клонирование животных: проблемы и перспективы. Изучение и описание породного состава молочного скота (коров, коз) в хозяйствах своего села. Оценка экстерьера сельскохозяйственных животных (бонитировка). Сравнение животных по экстерьеру и продуктивности, подготовка презентации.

Тема 7. Ветеринарная защита в животноводстве. Ветеринария как комплекс наук и система практических мероприятий. Заболевания животных: заразные и

незаразные, зооантропонозы, особо опасные заболевания. Распознавание наиболее распространенных заболеваний животных по внешним признакам. Профилактика заболеваний: вакцинация животных, дезинфекция помещений и оборудования; ветеринарно-санитарный контроль. Безопасность труда. Понятие о ветеринарном законодательстве. Профессии в сфере ветеринарии. Дезинфекция оборудования для содержания животных (поилки, кормушки) нетоксичными препаратами (раствор соды, уксусной кислоты). Приготовление «синего» картофеля и кормление поросят для профилактики диспепсии. Обработка небольших повреждений кожных покровов у мелких животных. Подготовка презентации о внешних признаках заболеваний сельскохозяйственных животных по материалам сети Интернет. Экскурсия в ветеринарную клинику.

Тема 8. Основы предпринимательства. Выбор направления и разработка модели крестьянского (фермерского) животноводческого хозяйства. Маркетинговые исследования. Бизнес-план. Понятие о стартапах. Правовые и экономические основы организации хозяйства. Проведение маркетингового исследования по одному из видов животноводческой продукции в своем селе. Разработка бизнес-плана для приусадебного животноводства.

Тема 9. Животные как объект исследовательской и проектной деятельности. Правила проведения наблюдений и опытов с животными. Способы фиксации наблюдений. Выбор темы и планирование исследования, оформление результатов. Проектная деятельность как способ решения проблемы. Этапы проектной деятельности: проблематизация и разработка проектного задания, поиск и отбор информации, планирование и организация деятельности, технологическая стадия (осуществление деятельности), оценка результатов, оформление проектной документации, презентация и защита проекта.

Содержание модуля 6 «Агробизнес и предпринимательство»

Тема 1. Развитие малых форм хозяйствования в аграрном секторе, правовые основы их организации. Нормативно-правовое регулирование создания и деятельности малых форм предпринимательства. Особенности функционирования малых форм хозяйствования как свободного предпринимательства, проблемы, перспективы развития. Лучшие практики предпринимательства на основе малых форм хозяйствования в своем регионе. Грантовая поддержка начинающих предпринимателей. Правила оформления заявки на грант.

Тема 2. Основы агробизнеса и предпринимательства. Теоретические основы агробизнеса и предпринимательства. Организационно-правовые формы аграрного предпринимательства. Производственная деятельность, получение и реализация собственной сельскохозяйственной продукции. Бизнес партнерство. Механизмы франчайзинга, понятие франшизы. Технология принятия предпринимательских решений в агробизнесе. Практикум «Рентабельность сельскохозяйственного производства – решение заданий».

Тема 3. Введение в бизнес-планирование. Бизнес-планирование, его цели и задачи, функции. Бизнес-план – общие требования к документу. Формулировка идеи, цели бизнес-планирования.

Тема 4. Основные разделы и структура бизнес-плана.

Резюме. Виды товаров (услуг). Рынки сбыта товаров (услуг). Конкуренция на рынках сбыта. План маркетинга. План агропроизводства. Организационный план. Правовое обеспечение деятельности. Оценка риска. Финансовый план. Изучение источников необходимой информации. Обзор литературы по направлению бизнес-планирования. Составление резюме бизнес-плана.

Тема 5. Процесс разработки бизнес-плана и его последовательность. Сбор и анализ информации о продукции. Сбор и анализ информации о рынке сбыта продукции. Анализ состояния и возможностей, определение потребности и путей обеспечения площадями, оборудованием, кадрами и другими ресурсами. Производственный план. Расчет потребного капитала и источников финансирования. Финансовый план. Определение направленности и масштабности проекта, расчет эффективности. Разработка организационной структуры, правового обеспечения и графика реализации проекта. Организационный план. Решение вопроса рисков и гарантий. Риски и гарантии. Подбор материалов и составление приложений. Составление краткого содержания проекта. Составление аннотации проекта. Разработка бизнес-плана по выбранному направлению.

Тема 6. Основные правила оформления заявок на гранты. Критерии, требования, принципы оформления заявок. Анализ ситуации и формулирование проектной идеи.

Тема 7. Оформление бизнес-плана «Мой агростартап». Оформление бизнес-плана, подготовка к защите. Оформление титульного листа. Деловая графика в оформлении бизнес-плана: диаграммы, таблицы, схемы, графики. План и структура защиты проекта. Наглядно-иллюстративный материал в выступлении. Компьютерные презентации. Анализ проделанной работы.

Тема 8. Подготовка доклада и презентации проекта бизнес-плана. Требования к оформлению проекта. Презентация. Защита проектов бизнес-плана. Консультирование всех категорий населения по вопросам развития сельскохозяйственного производства, участие в региональных целевых программах по технологическим вопросам, по проблемам инновационного развития сельскохозяйственного производства и жизнеобеспечения в селе. Участие в региональных и Всероссийских мероприятиях: круглые столы, форумы, конференции, конкурсы агростартапов.

