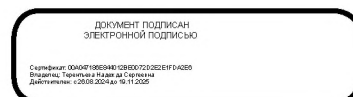


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 6

Рассмотрено и согласовано
на заседании ШМО
Протокол № 7
от «22» августа 2024 г.
зам.директора по ВР
_____ /Н.Е. Владимирова/

Утверждаю:
Директор МАОУ СОШ № 6
_____ /Н.С. Терентьева/
Приказ № 246
От «29» августа 2024 г.



Приложение к программе внеурочной деятельности МАОУ СОШ № 6
Рабочая программа
внеурочной деятельности
«Современные агротехнологии»

Составитель: ШМО «Точка роста»

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	МАОУ СОШ № 6 г. Карпинск
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "Современные агротехнологии"
3. Сведения об авторе:	
3. Ф.И.О, должность	Аксенова Надежда Николаевна педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база	<p>Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273 ФЗ;</p> <p>Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи (утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 28.09.2020 № 28);</p> <p>- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>- Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 20.07.2020 № 304-ФЗ;</p> <p>- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция дополнительного образования детей до 2030 года»;</p> <p>- «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)» (Письмо Департамента молодежной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015)</p>
4.2. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	естественнонаучная
4.4. Уровень освоения программы	базовый
4.5. Вид программы	модифицированная
4.6. Возраст учащихся по программе	16-17 лет
4.7. Продолжительность обучения	1 год

общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современные агротехнологии» естественнонаучной направленности.

Актуальность 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, интересующихся практической деятельностью, 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.

Педагогическая целесообразность. В настоящее время в аграрном секторе недостаточно высококвалифицированных специалистов. Выпускники испытывают затруднения с выбором профессии, поэтому программа направлена на социализацию учеников в обществе, расширению кругозора, сохранению экологии.

Учащиеся, знакомясь с современными технологиями растениеводства и животноводства, методами цифровизации сельского хозяйства, смогут эффективно выращивать сельскохозяйственную продукцию. Программа носит межпредметный характер и связана с усвоением и применением учащимися знаний прикладного характера: технологических, экологических, биологических. Программа формирует интерес к профессиям аграрного направления, что отвечает экономическим условиям Тамбовской области.

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.

Программа допускает также возможность использования материально-технической базы производственных и научно-исследовательских организаций, вузов, организаций СПО и выполнение проектов по заданиям этих организаций-партнеров, что позволит включить учащихся в реальное производство еще в период обучения в школе.

Организационные условия реализации программы.

Программа адресована для учащихся 16-17 лет и построена с учетом возрастных особенностей учащихся.

Объем и срок освоения программы. Предлагаемая программа рассчитана на 1 год обучения – 36 часа. Режим занятий: один раз в неделю по 1 учебному часу. Количество учащихся в группе постоянно – 10-15 человек. Форма обучения – очная.

Любой ученик имеет право быть зачисленным в состав группы. Набор в группу проводится независимо от уровня подготовки и пола учащихся. В работе объединения могут участвовать совместно с учащимися и их родители без включения в списочный состав при наличии условий и согласия педагога дополнительного образования.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально- групповая и групповая.

Основная форма обучения – очная.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – сформировать представление о современных агротехнологиях и основах агробизнеса, перспективных профессиях АПК в рамках исследовательской и практической деятельности в агробиологическом направлении.

Задачи программы:

образовательные:

- 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);

развивающие:

- сформировать устойчивый познавательный интерес к изучению естественнонаучных дисциплин;
- развивать необходимые знания, стимулы и опыт практической деятельности для сознательного выбора будущей профессии;
- способствовать формированию умений планировать и организовывать индивидуальную работу, ставить учебную задачу, применять необходимый инструмент для решения практических задач, работать с информационными источниками и обрабатывать информацию;
- предоставить возможность формулировать, высказывать и защищать

свое мнение, презентовать результаты своего труда, приобретения опыта участия в дискуссиях, дебатах, обсуждениях, публичных выступлениях;

- сформировать основы проектных и исследовательских навыков.

воспитательные:

- способствовать формированию активной гражданской позиции, развитие социального кругозора;

- формировать навыки коммуникативного взаимодействия, командной работы и организации совместной деятельности и готовности к социальному взаимодействию в социально значимой деятельности;

- формировать любовь и уважение к людям труда.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		всего	теория	практика	
<i>Введение в программу (1 час)</i>					
1.	Вводное заняти е. Ознакомление учащихся с планом работы, с правилами техник и безопасности	1	1		Тестирование
<i>Раздел №1. «Семеноводство. Сортоиспытание» (9 часов)</i>					
1.1.	Основы семеноведен я семеноводств а	1	1		Устный опрос
1.2.	Теоретически основы е семеноводств а	2	1	1	Практическая работа «Прорастание семян»
1.3.	Правила определени я посевных качеств семян	2	1	1	Практическая «Определение лабораторной и полевой всхожести семян» работа
1.4.	Организация опытной работы по сортоиспытанию овощных и зеленных культур	2	1	1	Практическая работа «Освоение методики закладки опыта по конкурному сортоиспытанию»
1.5.	Селекционер – профессия, меняющийся мир	1		1	Интеллектуальная игра «Неожиданные открытия»

1.6.	Современные методы селекции и семеноводства	1	1		Тестирование
	Итого	9	5	4	
<i>Раздел № 2. «Почва – удивительное вещество» (6 часов).</i>					
2.1.	Состав и структура почвы	2	1	1	Практическая работа «Качественное определение содержания гумуса в почве»
2.2.	Свойства почвы	2	1	1	Практическая работа «Анализ почвенной вытяжки»
2.3.	Плодородие почвы и удобрения	1	1		Тестирование
2.4.	Охрана почв	1	1		Устный опрос
	Итого	6	4	2	
<i>Раздел № 3. «Современные технологии растениеводства»(11 часов)</i>					
3.1.	«Зеленые технологии» и органическое сельское хозяйство	2	1	1	Практическая работа «Закладка и мониторинг компостной кучи»
3.2.	Информационные технологии в растениеводстве	2	1	1	Практическая работа «Анализ биохимического состава почвы с помощью датчиковых систем»
3.3.	Робототехника в растениеводстве	2	1	1	Практическая работа «Сборка и программирование робототехнического устройства на основе конструктора «LEGO MINDSTORMS Education EV3»
3.4.	Биотехнологии в растениеводстве	2	1	1	Практическая работа «Моделирование технологии микрочлонирувания растений»
3.5.	Вермитехнология	2	1	1	Практическая работа «Конструирование простейшего вермикулятора. Подготовка субстрата.»
3.6.	Нанотехнологии в растениеводстве	1	1		Тестирование
	Итого	11	6	5	
<i>Раздел № 4. «Цифровизация агротехнологий. Гидропоника» (10 часов)</i>					
4.1	Гидропоника – перспективное направление выращивания растений	1	1		Тестирование

4.2	Субстраты для гидропоники	1		1	Практическая работа «Оценка качества субстратов»
4.3	Питательные растворы для гидропоники	2	1	1	Практическая работа «Приготовление раствора Кнопа»
4.4	Гидропонные сосуды и системы	1		1	Практическая работа «Изготовление системы Аберта»
4.5	Сенсоры, датчики, контроллеры в гидропонике	1		1	Практическая работа «Возможности «Умной теплицы»
4.6	Выращивание растений на гидропонике	2	1	1	Практическая работа «Предпосевная обработка семян»
4.7	Оформление проекта по гидропонике	2		2	Защита проекта
	Итого	10	3	7	

Содержание учебного плана

Вводное занятие. Ознакомление учащихся с планом работы, с правилами техники безопасности.

Содержание раздела 1 «Семеноводство. Сортоиспытание» Тема 1. Основы семеноведения и семеноводства.

Теория. 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.

Теория. 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.

Практика. Практическая работа «Прорастание семян».

Тема 3. Правила определения посевных качеств семян.

Теория. Понятие сортового и семенного контроля, виды, задачи. Определение жизнеспособности, чистоты, энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести семян, влажности, зараженности болезнями и вредителями.

Практика. Практическая работа «Определение лабораторной и полевой всхожести семян».

Тема 4. Организация опытнической работы по сортоиспытанию овощных и зеленных культур.

Теория. 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.

Практика. Освоение методики закладки опыта по конкурсному сортоиспытанию, схема опыта, наблюдения и учеты в период вегетации, ведение документации.

Тема 5. Селекционер – профессия, меняющая мир.

Практика. Интеллектуальная игра «Неожиданные открытия».

Тема 6. Современные методы селекции и семеноводства.

Теория. Отбор как основной и наиболее древний метод селекции. Сущность, особенности использования геной и клеточной инженерии, понятие о генно-модифицированных организмах (ГМО).

Практика. Работа над проектом. Требования к оформлению проекта.

Презентация.

Практика. Определение степени достижения результатов обучения, ориентация учащихся на дальнейшее самостоятельное обучение.

Участие в региональных, всероссийских конкурсах, форумах, тематических выставках.

Содержание раздела 2 «Почва – удивительное вещество» Тема 1. Состав и структура почвы.

Теория. 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. 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.

Практика. Определение механического состава образца почвы мокрым методом по Н.А. Качинскому. Определение содержания гумуса в почве визуальным методом. Качественное определение содержания гумуса в почве.

Тема 2. Свойства почвы.

Теория. 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.

Практика. 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. Практическая работа "Анализ почвенной вытяжки".

Тема 3. Плодородие почвы и удобрения.

Теория. 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. Охрана почв.

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

Моделирование эрозии почв.

Содержание раздела 3 «Современные технологии растениеводства» Тема 1. «Зеленые технологии» и органическое сельское хозяйство. Теория. «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.

Практика. Приготовление органической подкормки для растений из навоза (птичьего помета). Закладка и мониторинг компостной кучи.

Тема 2. Информационные технологии в растениеводстве.

Теория. 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.

Практика. Анализ биохимического состава почвы с помощью датчиковых систем.

Анализ электронного (цифрового) паспорта поля: агрофизический и агрохимический анализ.

Тема 3. Робототехника в растениеводстве.

Теория. 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 (HarvestAutomation и др.); прореживание и прополка (ecoRobotix и др.); почвенные пробоотборники (AgroboticsAutoProbe и др.); умные дополнения.

Практика. Анализ рынка сельскохозяйственной робототехники. Сборка и программирование робототехнического устройства на основе конструктора «LEGO MINDSTORMS Education EV3».

Тема 4. Биотехнологии в растениеводстве.

Теория. 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.

Практика. Моделирование технологии микрочлонирувания растений. ДНК из биологического материала (клубника, лук и пр.).

Тема 5. Вермитехнология.

Теория. Вермитехнология: переработка промышленных и бытовых отходов, получение экологически чистого удобрения и корма для сельскохозяйственных животных. Методы вермикультивирования.

Практика. Конструирование простейшего вермикулятора. Подготовка субстрата.

Тема 6. Нанотехнологии в растениеводстве.

Теория. Нанопрепараты и наноудобрения. Обработка наночастицами сельскохозяйственной техники. Нанотехнологии в переработке аграрной продукции.

Нанорастения: эффект лотоса.

Содержание раздела 4 «Цифровизация агротехнологий. Гидропоника»

Тема 1. Гидропоника – перспективное направление выращивания растений.

Теория. 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 гидропонии: 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 гидропонии.

Практика. Свойства разных видов субстратов для гидропонии: 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 агрегатопонии: галька, гравий, керамзит, вермикулит, перлит или агроперлит; термозит (доменный шлак), гранитный щебень, песок и др.

Оценка качества субстратов для хемопонии: кокосовое волокно, гидрогель, мох, торф, опилки, древесная стружка и др.

Оценка качества субстратов для ионитопонии: минеральная вата, полипропилен, нейлон, капрон и др.

Тема 3. Питательные растворы для гидропонии.

Теория. Минеральное питание растений. Роль азота, фосфора, калия, магния, железа, серы, марганца и др. Требования, предъявляемые к питательным растворам для гидропонии; роль концентрации и pH раствора. Разнообразие питательных растворов для гидропонии: 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.

Практика. Приготовление раствора для гидропоники из готовых растворов. Раствор Кнопа: состав раствора, приготовление.

Тема 4. Гидропонные сосуды и системы.

Практика. 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.

Практика. 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.

Теория. 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.

Практика. Предпосевная обработка семян: замачивание, скарификация (механическая, химическая, термическая), барботирование. Гранулирование (дражирование) семян салата. Посадка семян.

Тема 7. Оформление проекта по гидропонике. Экскурсия Сосновская школа №24.

Практика. Работа над проектом. Требования к оформлению проекта. Презентация.

1.4. Планируемые результаты

К концу каждого этапа программы участник группы будет способен оценить изменение своих качественных характеристик, осознать собственные возможности и интересы в различных видах деятельности.

<i>Ожидаемые результаты</i>			<i>Способы определения результативности</i>
<i>личностные</i>	<i>предметные</i>	<i>метапредметные</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • умение отбирать и анализировать необходимую информацию; • умение Работать с различными источниками информации; • умение Формулировать и решать задачи; • владение способами логического мышления; • владение способами пространственного мышления; • умение формулировать и решать задачи; умение ставить проблемы и находить способы их решения. 	<p><i>Учащиеся должны знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 задач конкурсно сортоиспытания; • правила техники безопасности при работе на учебно-опытном участке. • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • владеть навыками аналитической деятельности; • составлять научные отчеты о соответствующих видах деятельности; • принимать коллективные решения, аргументируя свою точку зрения; • владеть навыками анализа проблем и выявления альтернативных путей решения • работать в сети Интернет; • находить Компромиссы в условиях наличия конкурентных точек зрения. 	<p>входная диагностика. Полученные знания и умения проверяются в ходе: работы с лабораторным оборудованием; в ходе практических работ; защиты работ исследовательского характера; подготовки и защиты авторских проектов.</p>

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.
- 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
- основные методы генной инженерии растений; преимущества и недостатки трансгенных растений;
- основные методы клеточной инженерии растений; технологию клонирования сельскохозяйственных растений;
- технологию вермикультивирования.
- историю развития гидропоники, основные направления гидропоники, основные системы и технологии выращивания растений на гидропонике, преимущества и недостатки гидропонного метода выращивания сельскохозяйственных культур;
- основные субстраты для

гидропоники, требования, предъявляемые к субстратам для агрегатопоники, ионитопоники, хемопоники, аэропоники;

- основные элементы растворов для гидропоники, рынок готовых удобрений для гидропоники;

- конструктивные особенности сосудов для гидропоники на примере системы Аберта, гидропотов, аэропотов;

- конструктивные особенности бытовых систем для выращивания растений на гидропонике;

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

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.

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 в воздухе 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. 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. 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.
- готовить субстраты для агрегатопоники, ионитопоники, хемопоники;
- готовить раствор Кнопа, готовить питательный раствор для гидропоники на основе готовых удобрений для гидропоники;
- изготавливать простейшие аэропоты, гидропоты, систему Аберта;
- пользоваться бытовыми системами «Домашний сад», «AeroFlo», «AeroGrow»,

	<p>«AquaFarm» для выращивания растений на гидропонике;</p> <ul style="list-style-type: none">• пользоваться датчиками температуры, рН, влажности воздуха, солёности воды, содержания хлора, кальция в воде;• выращивать растения на гидропонике.		
--	---	--	--

Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель -36

Количество учебных дней - 36

Даты начала и окончания учебных периодов/этапов – сентябрь – май.

2.2. Условия реализации программы

Методические условия реализации программы

При реализации программы используются следующие формы занятий:

- занятия-соревнования: конкурсы, викторины;
- занятия, основанные на методах общественной практики: устные журналы и газеты;
- занятия на основе нетрадиционной организации учебного материала: презентации, дискуссии, лекции;
- занятия, основанные на имитации общественной деятельности: конференция, круглый стол.

Кроме того, используются такие формы как различные сюжетно-ролевые игры, заочные путешествия, описания путевых заметок, творческие отчеты.

Используются и различные методы организации занятий:

- методы практико-ориентированной деятельности: методы упражнения (тренинг, упражнения);
- письменные работы (конспект, составление докладов, реферат);
- словесные методы обучения: лекция, объяснение, рассказ, чтение, беседа, диалог;
- графические работы: составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, работа с определителями, с картами, схемами;
- метод наблюдения: запись наблюдений; зарисовка, рисунки; фото-видео съемка;
- исследовательские методы: проведение опытов;
- лабораторные занятия; эксперименты;
- опытническая работа на участке, полевой практикум;
- методы проблемного обучения: проблемное изложение материала: анализ истории научного изучения проблемы, выделение противоречий данной проблемы;
- эвристическая беседа: постановка проблемных вопросов;
- объяснение основных понятий, определений, терминов;
- создание проблемных ситуаций: постановка проблемного вопроса;
- самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы обучающимися: поиск и отбор аргументов, фактов и доказательств; самостоятельный поиск ответа обучающимися на поставленную проблему; поиск ответов с использованием «опор» (опорных таблиц);
- метод программированного обучения: объяснение ключевых вопросов программы обучения;
- проектные и проектно-конструкторские методы обучения: разработка

проектов; создание творческих работ;

- проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел;
- метод игры: дидактические, развивающие, познавательные;
- наглядный метод обучения: наглядные материалы: рисунки, плакаты, фотографии; таблицы, схемы, чертежи, графики; демонстрационные материалы: модели, приборы, предметы; демонстрационные опыты; видеоматериалы;
- психологические и социологические методы и приемы: анкетирование: разработка, проведение, анализ анкеты, интервьюирование; психологические тесты; создание и решение различных ситуаций.

Для успешной реализации программы разработаны и *применяются следующие дидактические материалы:*

- иллюстративный и демонстрационный материал: таблицы; коллекции; энтомологическое полевое снаряжение; набор карточек насекомых, растений, животных, явлений живой и неживой природы и т.д.;
- раздаточный материал: определители; микроскопы; лупы; коллекции насекомых;

В основу разработки программы «Современные агротехнологии» положены педагогические технологии на основе личностно-ориентированного подхода:

- *технология развивающего обучения.* Стимулируется самостоятельность и активность каждого учащегося, им предлагаются задания, направленные на развитие памяти, внимания и логического мышления. Привлечение компьютера рассматривается не как самоцель, а как способ активизации творческого развития личности;
- *игровые технологии* - комплекс дидактических игр и упражнений. ИКТ – технологии. Включение компьютерных обучающих программ в процессе обучения по программе позволяет повысить эффективность обучения. Компьютерные программы - это, не только обучающие игры, в которых используются зрительные образы (для формирования абстрактных понятий и навыков), а также активные формы работы самого ребенка, и как форма контроля результатов. Компьютерные обучающие программы, обеспечивая управление учебной деятельностью, служат инструментом познавательного развития детей.

Учебно-тематический материал программы распределён в соответствии с принципом последовательного и постепенного расширения теоретических знаний, практических умений и навыков. Представленные в программе темы создают целостную систему подготовки учащихся.

При отборе теоретического материала и установлении его последовательности соблюдаются следующие принципы: структурирование учебного материала с учётом объективно существующих связей между его темами; актуальность, практическая значимость учебного материала для учащегося.

Принципы, положенные в основу программы - развивающее обучение, индивидуализация и дифференциация обучения, наглядность, доступность подачи информации, последовательность - от простого к сложному, введение игрового элемента в процесс обучения, - обязательные атрибуты каждого

занятия.

Обучение осуществляется на основе *методических принципов*:

- принцип развивающей деятельности: игра не ради игры, а с целью развития личности каждого учащегося и всего коллектива в целом;
- принцип активной включенности каждого учащегося в игровое действие, а не пассивное созерцание со стороны;
- принцип доступности, последовательности и системности изложения программного материала.

Основой организации работы с учащимися в данной программе является система *дидактических принципов*:

- принцип психологической комфортности - создание образовательной среды, снятие всех стрессообразующих факторов образовательного процесса;
- принцип мини-макс - обеспечивается возможность продвижения каждого учащегося своим темпом;
- принцип целостного представления о мире - при введении нового знания раскрывается его взаимосвязь с предметами и явлениями окружающего мира;
- принцип вариативности – у учащихся формируется умение осуществлять собственный выбор и им систематически предоставляется возможность выбора;
- принцип творчества - процесс обучения сориентирован на приобретение детьми собственного опыта творческой деятельности.

Изложенные выше принципы интегрируют современные взгляды об основах организации развивающего обучения, и обеспечивают решение задач интеллектуального и личностного развития. Это позволяет рассчитывать на проявление у детей устойчивого интереса к занятиям по агротехнологии, проявление умений выстраивать внутренний план действий, развивать пространственное воображение, целеустремленность, настойчивость в достижении цели, учит принимать самостоятельные решения и нести ответственность за них.

Формирование мышления учащихся происходит через ряд этапов от репродуктивного повторения алгоритмов и схем в типовых положениях, до творческого применения знаний на практике.

На начальном этапе преобладают *игровой, наглядный и репродуктивный методы*. Они применяются:

- при знакомстве с планом работы;
- при изучении оборудования;
- при обучении проведения опыта;
- при реализации эксперимента.

Метод проблемного обучения. Основным в методах проблемного обучения и дополнительного образования является подход, при котором процесс обучения имитирует реальный творческий процесс, моделирует проблемной ситуации и пути ее разрешения. Важным моментом при этом является формирование исследовательского и творческого интереса учащихся, иными словами, формирование и развитие мотивации к исследовательской, творческой и интеллектуальной деятельности.

При реализации программы используются следующие формы занятий:

- занятия-соревнования: конкурсы, викторины;

- занятия, основанные на методах общественной практики: устные журналы и газеты;
- занятия на основе нетрадиционной организации учебного материала: презентации, дискуссии, лекции;
- занятия, основанные на имитации общественной деятельности: конференция, круглый стол.

Кроме того, используются такие формы как различные сюжетно-ролевые игры, заочные путешествия, описания путевых заметок, творческие отчеты.

Используются и различные *методы организации занятий*:

- методы практико-ориентированной деятельности: методы упражнения (тренинг, упражнения);
- письменные работы (конспект, составление докладов, реферат);
- словесные методы обучения: лекция, объяснение, рассказ, чтение, беседа, диалог;
- графические работы: составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, работа с определителями, с картами, схемами;
- метод наблюдения: запись наблюдений; зарисовка, рисунки; фото-видео съемка;
- исследовательские методы: проведение опытов;
- лабораторные занятия; эксперименты;
- опытническая работа на участке, полевой практикум;
- методы проблемного обучения: проблемное изложение материала: анализ истории научного изучения проблемы, выделение противоречий данной проблемы;
- эвристическая беседа: постановка проблемных вопросов;
- объяснение основных понятий, определений, терминов;
- создание проблемных ситуаций: постановка проблемного вопроса;
- самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы обучающимися: поиск и отбор аргументов, фактов и доказательств; самостоятельный поиск ответа обучающимися на поставленную проблему; поиск ответов с использованием «опор» (опорных таблиц);
- метод программированного обучения: объяснение ключевых вопросов программы обучения;
- проектные и проектно-конструкторские методы обучения: разработка проектов; создание творческих работ;
- проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел;
- метод игры: дидактические, развивающие, познавательные;
- наглядный метод обучения: наглядные материалы: рисунки, плакаты, фотографии; таблицы, схемы, чертежи, графики; демонстрационные материалы: модели, приборы, предметы; демонстрационные опыты; видеоматериалы;
- психологические и социологические методы и приемы: анкетирование: разработка, проведение, анализ анкеты, интервьюирование; психологические тесты; создание и решение различных ситуаций.

Для успешной реализации программы разработаны и *применяются следующие дидактические материалы*:

- иллюстративный и демонстрационный материал: таблицы; коллекции; энтомологическое полевое снаряжение; набор карточек насекомых, растений, животных, явлений живой и неживой природы и т.д.;
- раздаточный материал: определители; микроскопы; лупы; коллекции насекомых;

В основу разработки программы «Современные агротехнологии» положены педагогические технологии на основе личностно-ориентированного подхода:

- *технология развивающего обучения*. Стимулируется самостоятельность и активность каждого учащегося, им предлагаются задания, направленные на развитие памяти, внимания и логического мышления. Привлечение компьютера рассматривается не как самоцель, а как способ активизации творческого развития личности;
- *игровые технологии* - комплекс дидактических игр и упражнений. ИКТ – технологии. Включение компьютерных обучающих программ в процессе обучения по программе позволяет повысить эффективность обучения. Компьютерные программы - это, не только обучающие игры, в которых используются зрительные образы (для формирования абстрактных понятий и навыков), а также активные формы работы самого ребенка, и как форма контроля результатов. Компьютерные обучающие программы, обеспечивая управление учебной деятельностью, служат инструментом познавательного развития детей.

Учебно-тематический материал программы распределён в соответствии с принципом последовательного и постепенного расширения теоретических знаний, практических умений и навыков. Представленные в программе темы создают целостную систему подготовки учащихся.

При отборе теоретического материала и установлении его последовательности соблюдаются следующие принципы: структурирование учебного материала с учётом объективно существующих связей между его темами; актуальность, практическая значимость учебного материала для учащегося.

Принципы, положенные в основу программы - развивающее обучение, индивидуализация и дифференциация обучения, наглядность, доступность подачи информации, последовательность - от простого к сложному, введение игрового элемента в процесс обучения, - обязательные атрибуты каждого занятия.

Обучение осуществляется на основе *методических принципов*:

- принцип развивающей деятельности: игра не ради игры, а с целью развития личности каждого учащегося и всего коллектива в целом;
- принцип активной включенности каждого учащегося в игровое действие, а не пассивное созерцание со стороны;
- принцип доступности, последовательности и системности изложения программного материала.

Основой организации работы с учащимися в данной программе является система *дидактических принципов*:

- принцип психологической комфортности - создание образовательной среды, снятие всех стрессообразующих факторов образовательного процесса;

- принцип мини-макс - обеспечивается возможность продвижения каждого учащегося своим темпом;
- принцип целостного представления о мире - при введении нового знания раскрывается его взаимосвязь с предметами и явлениями окружающего мира;
- принцип вариативности – у учащихся формируется умение осуществлять собственный выбор и им систематически предоставляется возможность выбора;
- принцип творчества - процесс обучения сориентирован на приобретение детьми собственного опыта творческой деятельности.

Изложенные выше принципы интегрируют современные взгляды об основах организации развивающего обучения, и обеспечивают решение задач интеллектуального и личностного развития. Это позволяет рассчитывать на проявление у детей устойчивого интереса к занятиям по агротехнологии, проявление умений выстраивать внутренний план действий, развивать пространственное воображение, целеустремленность, настойчивость в достижении цели, учит принимать самостоятельные решения и нести ответственность за них.

Формирование мышления учащихся происходит через ряд этапов от репродуктивного повторения алгоритмов и схем в типовых положениях, до творческого применения знаний на практике.

На начальном этапе преобладают *игровой, наглядный и репродуктивный методы*. Они применяются:

- при знакомстве с планом работы;
- при изучении оборудования;
- при обучении проведения опыта;
- при реализации эксперимента.

Метод проблемного обучения. Основным в методах проблемного обучения и дополнительного образования является подход, при котором процесс обучения имитирует реальный творческий процесс, моделирует проблемной ситуации и пути ее разрешения. Важным моментом при этом является формирование исследовательского и творческого интереса учащихся, иными словами, формирование и развитие мотивации к исследовательской, творческой и интеллектуальной деятельности.

Материально-техническое обеспечение программы

1. Кабинет на 15-20 посадочных мест для обучения, доска, столы, стулья.
2. Наличие выхода в Internet.
3. Теле- и видеоаппаратура, компьютер, проектор, принтер, сканер.
4. Оборудование: набор для исследования почвенного покрова «Экознайка 5», мини-экспресс – лаборатория «Анализ удобрений», экологический комплект- практикум «НКВ -2», «КЭП», школьная метеостанция «DavisVANGEPRO 2», школьная теплица, Набор "Умная Теплица" ЙоТик M2, цифровая лаборатория по химии и биологии SenseDisc Biochemistry, испытательный комплекс питания растений "АГП-20".

Информационное обеспечение

Подборка информационных ресурсов (периодических издания, справочная литературы). Учебные пособия: лабораторный практикум,

заполнение сравнительных анатомо-морфологических таблиц по систематическим группам насекомых, немые рисунки, схемы, иллюстрирующие жизненные циклы, тесты по разделам, презентации классификаций типов повреждений растений. Диски, видео. Интернет ресурсы.

Кадровое обеспечение

Педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование и дополнительную профессиональную подготовку по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

2.3. Формы аттестации

Формой подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Современные агротехнологии» является презентация творческих проектов после завершения каждого из разделов. Это мероприятие является контрольным и служит показателем освоения детьми программы. Здесь отслеживаются и фиксируются образовательные результаты программы.

2.4. Оценочные материалы

Во время реализации программы большое внимание уделяется диагностике наращивания творческого потенциала детей:

- методика диагностики уровня воспитанности;
- методика «Диагностика эффективности воспитания на основе динамики личностного роста ребенка» (разработана Григорьевым Д., Кулешовой И., Степановым П.);
- определение ведущих свойств специальных возможностей по Е.А. Климову;
- определение интересов и склонностей по Е.А. Климову;
- показатели способности к эмпирическому мышлению «Методика Равенна» (шкала прогрессивных матриц);
- ведение календаря погоды.

С целью определения интересов ребенка, мотивации к занятиям, уровня развития знаний, умений и навыков разработан диагностический инструментарий: тестовые задания, карточки, алгоритмы заданий, игр, диагностические карты.

Формы контроля: индивидуальный контроль, групповой контроль.

Приемы контроля: творческие работы, практические работы, защита проекта.

2.5.

Список литературы

для педагога

1. Алиев, Э.А. "Выращивание овощей в гидропонных теплицах"/ Издательство «Урожай», 1985.
2. Базырина Е.Н, В.А. Чесноков «Выращивание растений без почвы»/

Издательство Ленинградского университета, 1960.

3. Белоусова, Е. Экологический мониторинг природной среды / Е. Белоусова // Экономист. – 2002. – № 7.
4. Евтефеев, Ю. В. Основы агрономии / Ю.В. Евтефеев, Г.М. Казанцев. - М.: Форум, 2009.
5. Петербургский, А.В. /Основы агрохимии.// А.В.Петербургский. М., 2009 г.
6. Минеев, В.П. Комплексные удобрения./ В.П.Минеев // Изд. 2-е Агропромиздат., 1986 г.
7. Томма, С.И., Рабинов, И.З./Микроэлементы и урожай.//С.И.Томма, И.З.Рабинов.// г.Кишинев, 1980 г.
8. Ториков, В.Е. Научные основы агрономии / В.Е. Ториков. - М.: Лань, 2017.
9. Шапкин, В.А., Тюмасева, З.И., Машкова, И.В., Гуськова, Е.В./ Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие.// Шапкин В.А., Тюмасева З.И., Машкова И.В., Гуськова Е.В. М.: Высшая школа, 2005 г.

для учащихся и родителей

1. Горностаев, Г.Н. /Насекомые СССР. М:// Г.Н. Горностаев Мысль, 1990г.
2. Забазный, П.А. Краткий справочник агронома / П.А. Забазный, Ю.П. Буряков, Ю.Г. Карцев, и др.. - М.: Колос; Издание 2-е, перераб. и доп., 1983.
3. Петербургский, А.В. / Основы агрохимии.// А.В.Петербургский. М., 1979 г.
4. Михайлов, Н.И., Книппер, В.П./Определение потребности растений в удобрениях.// Н.И.Михайлов, В.П.Книппер. М., 1971г.

Интернет-ресурсы

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации: сайт. – Москва, - URL: <https://mcx.gov.ru/>
2. Электронный журнал «Земледелие»: сайт. – Москва, 2017-2021. - URL: <http://jurzemledelie.ru/>
3. Электронный журнал про сад и огород «ЭКОсад для всех»: сайт. – Москва, 2014 – 2021.- URL: <https://ekosad-vsem.ru/nasekomye-entomofagi/>

2.6 Календарный учебный график
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Современные агротехнологии»

Год обучения: 1 год

Группа: 2

<i>№ п/п</i>	<i>Дата по плану</i>	<i>Дата по факту</i>	<i>Тема занятия</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Форма занятия</i>	<i>Формы контроля</i>
<i>Введение в программу (1 час)</i>						
1.			Вводное занятие. Ознакомление учащихся с планом работы, с правилами техники безопасности	1	Лекция	Тестирование
<i>Раздел №1. «Семеноводство. Сортоиспытание» (13 часов)</i>						
1.1.			Основы семеноведения и семеноводства. Основы семеноведения и семеноводства.	1	Лекция	Устный опрос
1.2.			Теоретические основы семеноводства.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Прорастание семян»
1.3.			Правила определения посевных качеств семян.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Определение лабораторной и полевой всхожести семян»
1.4.			Организация опытнической работы по сортоиспытанию овощных и зеленных культур.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Освоение методики Закладки опыта поконкурсному сортоиспытанию»
1.5.			Селекционер – профессия, меняющая мир.	1	Семинар	Интеллектуальная игра «Неожиданные открытия».

1.6.			Современные методы селекции и семеноводства.	1	Лекция	Тестирование
1.7.			Оформление проекта по сортоиспытанию.	3	Работа над проектом	Проект
1.8.			Итоговый контроль.	1	Круглый стол	Итоговый тест
<i>Раздел № 2. «Почва – удивительное вещество» (10 часов).</i>						
2.1.			Состав и структура почвы.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Качественное определение содержания гумуса в почве»
2.2.			Свойства почвы.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Анализ почвенной вытяжки»
2.3.			Плодородие почвы и удобрения.	1	Лекция	Тестирование
2.4.			Обобщающее повторение.	1	Круглый стол	Итоговая аттестация
2.5.			Охрана почв.	1	Лекция	Устный опрос
2.6.			Оформление проекта.	3	Работа над проектом	Защита проекта
<i>Раздел № 3. «Современные технологии растениеводства» (16 часов)</i>						
3.1.			«Зеленые технологии» и органическое сельское хозяйство.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Закладка и мониторинг компостной кучи»
3.2.			Информационные технологии в растениеводстве.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Анализ биохимического состава почвы с помощью датчиковых систем»
3.3.			Робототехника в растениеводстве.	3	Практическое занятие	Практическая работа «Сборка и программирование робототехнического устройства на основе конструктора «LEGO MINDSTORMS Education EV3»

3.4.			Биотехнологии в растениеводстве.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Моделирование технологии микроклонирования растений»
3.5.			Вермитехнология.	3	Практическое занятие	Практическая работа «Конструирование простейшего вермикулятора. Подготовка субстрата. Заселение червей. Уход за колонией»
3.6.			Нанотехнологии в растениеводстве.	1	Лекция	Тестирование
3.7.			Оформление проекта.	3	Работа над проектом	Защита проекта
<i>Раздел № 4. «Цифровизация агротехнологий. Гидропоника» (12 часов)</i>						
4.1			Гидропоника – перспективное направление выращивания растений.	1	Лекция	Тестирование
4.2			Субстраты для гидропоники.	1	Практическое занятие	Практическая работа «Оценка качества субстратов»
4.3			Питательные растворы для гидропонии.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Приготовление раствора Кнопа»
4.4			Гидропонные сосуды и системы.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Изготовление системы Аберта»
4.5			Сенсоры, датчики, контроллеры в гидропонике.	1	Практическое занятие	Практическая работа «Возможности «Умной теплицы»
4.6			Выращивание растений на гидропонике.	2	Практическое занятие	Практическая работа «Предпосевная обработка семян»
4.7			Оформление проекта по гидропонике	3	Работа над проектом	Защита проекта