

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УШЬИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**

«РАССМОТРЕНО»

На заседании МО
Классных руководителей
№
от «30» августа 2024 г.
_____ Е.И. Вербицкая

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель директора по ВР
МКОУ «Ушьинская СОШ»
_____ Е.И. Вербицкая
«30» августа 2024 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

И. о. директора
МКОУ «Ушьинская СОШ»
_____ Т. В. Шандра
«30» августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
- ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Агробиотехнологии»
на 2024-2025 учебный год
Возраст обучающихся: 16-17 лет
Срок реализации: 1 год**

**Составила:
педагог-организатор
Елена Петровна Серебрякова**

д. Ушья, 2024 г.

Пояснительная записка.

Нормативно-правовые основания

Дополнительная общеразвивающая программа «Агробиотехнологии» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов, регламентирующих образовательный процесс в системе образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Об образовании в Российской Федерации» *(с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.05.2024)*;
2. Федеральный закон от 19.12.2023 № 618-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» *(начало действия документа - 01.09.2024)*;
4. Приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413 (ред. от 27.12.2023) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» *(начало действия редакции - 01.09.2024)*;
5. Приказ Минпросвещения РФ от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413»;
6. Приказ Минпросвещения РФ от 27.12.2023 № 1028 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования»;
7. Приказ Минпросвещения РФ от 18.05.2023 № 371 (ред. от 19.03.2024) «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» *(начало действия редакции - 01.09.2024)*;
8. Приказ Минпросвещения РФ от 01.02.2024 № 62 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ основного общего образования и среднего общего образования» *(начало действия документа - 01.09.2024)*;
9. Приказ Минпросвещения РФ от 03.08.2023 № 581 «О внесении изменения в пункт 13 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22 марта 2021 г. № 115»;
10. Приказ Минпросвещения РФ от 29.09.2023 № 731 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22 марта 2021 г. № 115» *(начало действия документа - 01.09.2024)*;
11. Приказ Минпросвещения РФ от 04.10.2023 № 738 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;
12. Приказ Минпросвещения РФ от 31.08.2023 № 650 «Об утверждении Порядка осуществления мероприятий по профессиональной ориентации обучающихся по образовательным программам основного общего и среднего общего образования»;
13. Приказ Минобрнауки РФ № 845, Минпросвещения России 30.07.2020 № 369 от «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность»;

14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...»);

15. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 (ред. от 30.12.2022) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (вместе с «СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...»);

16. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.12.2022 № 24 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2»;

17. Письмо Минпросвещения РФ от 17.12.2021 № 03-2161 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Основными требованиями и рекомендациями к составлению расписания для обучающихся начального общего образования», «Основными требованиями и рекомендациями к составлению расписания для обучающихся основного общего и среднего общего образования»);

18. Методические рекомендации «МР 2.4.0331-23. 2.4. Гигиена детей и подростков. Методические рекомендации по обеспечению оптимизации учебной нагрузки в общеобразовательных организациях. Методические рекомендации» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 10.11.2023);

19. Методические рекомендации «МР 2.4.0330-23. 2.4. Гигиена детей и подростков. Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований при реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Методические рекомендации» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.08.2023) (вместе с «Рекомендациями для родителей (законных представителей) по сокращению экранного времени у детей»);

20. Приказ Департамента образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 18.05.2023 № 10-П-1197 «Об утверждении сроков перехода на обновленные федеральные государственные образовательные стандарты начального общего, основного общего и среднего общего образования в образовательных организациях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры»;

21. Устав МКОУ «Ушьянская СОШ»;

22. Основная образовательная программа основного общего образования МКОУ «Ушьянская СОШ» (в том числе: учебный план на 2024-2025 учебный год; календарный учебный график на 2024-2025 учебный год).

Общие сведения

Программа дополнительного образования детей «Агробиотехнологии» предназначена для дополнительного образования обучающихся. Настоящая программа направлена на профессиональную ориентацию обучающихся 10-11 классов в сфере агроинженерии, биотехнологий, на формирование проектного и технического мышления.

Направленность – техническая.

Программа направлена на выработку у обучающихся универсальных учебных действий, формирование исследовательского типа мышления и профессионально ориентирована на отрасль сельского хозяйства и биотехнологии.

При изучении дисциплины акцент ставится на применение активных методов обучения. Активное обучение является одним из мощнейших направлений современных педагогических

технологий. Изучение дисциплины носит практико-ориентированный характер и позволяет не только получать знания, но и приобретать умения, которые являются необходимыми в будущей проектной и исследовательской деятельности в старшей школе.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы.

Программное управление биологическими системами сегодня становится всё более актуальной проблемой. Специалисты по обустройству и обслуживанию агропромышленных хозяйств на крышах и в зданиях небоскребов крупных городов добиваются стабильных успехов. Вертикальные фермы – автономные и экологичные конструкции, позволяющие выращивать растения и разводить животных в черте города – повестка ближайшего будущего.

Растущее население Земли – а к 2050 году оно может увеличиться еще на два миллиарда человек – требует все больше продовольствия. В эпоху загазованности и загрязненности люди пытаются организовать пространство так, чтобы можно было жить в этих каменных джунглях. Сити-фермы призваны создать уникальную городскую среду и помогут в решении проблемы производства эко-продуктов и их реализации без затрат на логистику и дистрибьюторов. Технологические нововведения позволят эффективно обрабатывать площади, используя меньше рабочих рук, а усложнение отрасли изменит требования к качеству человеческого капитала.

Агробиоспециалистам будущего понадобится системное мышление, развитые организаторские способности и знания в сфере ИТ и биотехнологий. Фермеры начнут мыслить, как инновационные предприниматели – будут применять новые технологические решения, повышающие эффективность их хозяйств. Вместе с развитием отрасли большое внимание уделяется вопросам экологии – вредные удобрения и технологии производства будут постепенно заменяться на безопасные для окружающей среды. Сельскохозяйственные роботы и «умные системы» будут постепенно переходить на энергию солнца и ветра.

Цель программы – вовлечение обучающихся в практико-ориентированную деятельность посредством знакомства с перспективной сферой деятельности «Агробiotехнологии».

Задачи программы:

Предметные:

1. Стимулировать познавательную активность обучающихся посредством знакомства с новой перспективной профессией Сити-фермер.
2. Познакомить с основами физиологии растений.
3. Создавать условия для знакомства с основами агроботаники.

Метапредметные:

1. Способствовать формированию навыков системного мышления.
2. Способствовать формированию навыков учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Личностные:

1. Создавать условия для формирования и развития навыка самоорганизации при выстраивании учебного процесса.
2. Способствовать формированию и развитию умения публичного представления и защиты результатов своей работы.
3. Способствовать формированию и развитию навыков экологического мышления.

Отличительная особенность данного курса заключается в освоении интуитивного программирования в игровой форме, возможности самовыражения, получение оценки результатов своего труда в Интернете, коммуникативного общения в образовательных целях.

Новизной данного курса является внедрение современных технологий в традиционный процесс выращивания культур.

Характеристика программы

Организация занятий по программе.

По дополнительной программе обучающиеся 10-11 классов занимаются 1 раз в неделю по 1 академическому часу. Количество учебных часов в год – 34. Занятия проводятся в групповой форме. Обучающихся в группе – до 10 человек.

Уровень сложности программы. «Стартовый уровень»: предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Формы занятий по программе

Занятия по программе «Агробιοтехнологии» включают теоретические, практические, индивидуальные, часы. При этом количество практических часов составляет более 70% объёма программы. Раскрытие теоретических основ курса «Агробιοтехнологии» осуществляется в форме лекций, видеолекций, бесед в непринужденной обстановке по принципу «от простого к сложному» с учётом уже имеющихся базовых знаний из информатики и собственного опыта использования ПК.

Практическая и исследовательская часть программы предусматривает как групповую форму работы, которая составляет около 20% объёма программы, так и самостоятельную работу по индивидуальным заданиям на занятии. Интересные формы занятий: игра–обучение, разработка и защита проектов, лабораторные работы, мозговой штурм, элементы коллективного способа обучения.

Контроль осуществляется по итогам каждого раздела программы. Формы контроля проводятся в виде устного опроса, беседы, защиты проектов, практических заданий.

Основными критериями оценки эффективности реализации дополнительной образовательной программы являются:

- информационный критерий (степень сформированности знаний о средствах и способах задания алгоритма программы);
- инструментальный критерий (степень сформированности умений и навыков работы с программным обеспечением);
- деятельностный критерий (участие в конкурсах, соревнованиях, показах и т.п.)

Адресат программы:

Программа рассчитана на обучающихся 16-17 лет (10-11 классы), мотивированных на получение повышенных образовательных результатов.

Наполняемость группы: не более 10 человек.

Объем программы: 34 академических часов.

Форма и режим занятий:

Занятия проводятся:

- в онлайн формате – в случае активированных дней, карантина и других ситуаций, требующих проведения занятий в дистанционной форме;
- в очном формате – 1 академический час в неделю.

Формы очной организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (до 10 человек), малыми группами (3-5 человек) и индивидуально.

Формы контроля и подведения итогов реализации программы

В образовательном процессе будут использованы следующие виды и методы контроля успешности освоения обучающимися программы:

Входной контроль – проводится в начале обучения, определяет уровень знаний, способностей ребенка (беседа, педагогическое наблюдение).

Текущий контроль с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала, выполнения работ и стимулирования обучающихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала преподаватель обращается к учащимся с

вопросами и короткими заданиями; в процессе выполнения практических работ преподаватель контролирует и оценивает выполненные этапы работы.

Тематический контроль в виде выполнения индивидуального практического задания, отражающего основные аспекты изученной темы.

Итоговый контроль (промежуточная аттестация) заключается в защите итогового проекта.

Содержание обучения

Тематическое планирование (10-11 класс)

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Земледелие и ситифермерство	2	4	6	Беседа
2.	Растения и условия их выращивания	3	7	10	Педагогическое наблюдение
3.	Гидропоника: виды, субстраты, условия	2	2	4	Педагогическое наблюдение
4.	Питательные растворы для растений	3	4	7	Беседа
5.	Технология выращивания агрокультур в гидропонных установках	2	4	6	Практическая работа
6.	Промежуточная аттестация. Практическая работа	0	1	1	Практическая работа
	Итого:	12	22	34	

2.2 Содержание обучения (7-9 класс)

Раздел 1. Земледелие и сити-фермерство (6 часов)

Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория. Вводный инструктаж по технике безопасности, правила работы в химической лаборатории. Вводный контроль, вводное тестирование. Знакомство с программой. Экологические проблемы Земли и пути их решения: что такое наша планета с точки зрения экологии. Экологические проблемы природные (естественные) и искусственные. Почему экологические проблемы возникли только сейчас. Какие виды деятельности человека больше всего опасны для экологии.

Тема 1.2. Экологические проблемы Земли и пути их решения

Практика. Просмотр учебного фильма «Глобальные проблемы Земли». Обсуждение

Тема 1.3. Городские и сельские жители: друзья или соперники

Теория. Почва и человек. Плодородие почвы. Рост населения Земли и проблемы продовольствия. Закон затухающего плодородия – правда и вымысел. Причины проблем с продовольствием: рост городского населения, затрат на производство продуктов, цен при перепродажах, развитие технологий и борьба против загрязнения окружающей среды.

Практика. Проведение беседы-диспута «Как прокормить население Земли».

Тема 1.4. Сити-фермер – профессия будущего

Теория. Причины возникновения профессии, её актуальность: современное состояние земледелия (борьба за плодородие почвы, защита растений, разрушение почвенного покрова) и экология. Преимущества сити-фермерства: стерильность выращивания; экономия площади; отказ от использования почвы; снижение затрат на единицу продукции. Недостатки: ограниченное количество культур; снижение качества продукции; высокие начальные затраты.

Тема 1.5. Работа сити-фермера

Практика. Просмотр учебного фильма «Сити-фермер». Тест «Что нужно знать, чтобы стать сити-фермером».

Тема 1.6. Сити-фермерство – компетенция KidSkills

Теория. Что такое KidSkills. Цели профессии сити-фермер и необходимые навыки. Знания и умения. Чемпионат и условия его проведения. Критерии оценки знаний. Модули выполнения заданий.

Практика. Просмотр фильма о чемпионате KidSkills.

Раздел 2. Растения и условия их выращивания (10 часов)

Тема 2.1. Растения и их роль в жизни человека

Теория. Значение растений в жизни человека. Культурные растения (агрокультуры) и их классификация. История возделывания культурных растений. Основные овощные культуры и их особенности.

Практика. Тест «Классификация культурных растений».

Тема 2.2. Растения и почва. Гидропоника

Теория. Содружество растения и почвы. Откуда в почве берутся питательные вещества: история вопроса, роль микроорганизмов в накоплении питательных веществ. Виды почв. Как растения приспособлены к росту в почве: особенности строения корневой системы в разных почвенных условиях и их влияние на развитие растения. Растения без почвы: как обеспечить необходимые условия для жизнедеятельности. История возникновения гидропоники как направления практической биологии. Отчего гидропоникой стали заниматься только в XXI веке. Сити-фермерство и космос.

Тема 2.3. Корневая система растений

Практика. Изучение строения корневой системы под микроскопом. Опрос «Роль корней в питании растений».

Тема 2.4. Экология растений

Теория. Факторы окружающей среды – воздух, вода, свет – и их роль в жизни растений. Растения в дикой природе, саду и теплице: особенности. Жизненное пространство: влияние на жизнедеятельность, здоровье и питание растений. Искусственные (контролируемые) условия жизни растений и оборудование для их создания: для чего необходимы.

Практика. Практикум. Знакомство с устройством измерительных приборов. Измерение уровня освещённости, pH и влажности субстрата и воздуха.

Тема 2.5. Области применения сити-фермерства

Теория. Овощеводство (микро зелень, зеленые листовые культуры, корнеплоды). Овощные (томаты, огурцы). Ягодководство. Декоративное цветоводство, дизайн помещений. Особенности выращивания культур в зависимости от планируемого результата (зелень на срез, плоды, цветы, озеленение помещений): продолжительность, условия выращивания, особенности ухода.

Практика. Практикум «Подбор культур в зависимости от условий выращивания, особенностей ухода и планируемого результата».

Тема 2.6. Критерии отбора растений для сити-фермерства

Теория. Семена как основа жизни растений и начало отсчета в циклической работе сити-фермера. Плодовые и овощные культуры (томат, огурец, баклажаны, перцы земляника, цитрусовые). Пряно-лиственные зеленые (петрушка, укроп, салат, базилик, кресссалат). Декоративно-лиственные (папоротники, аспидистры, драцены, кордилины, колеусы, фикусы). Цветочно-декоративные (пеларгония, нарциссы, тюльпаны, крокусы, розы). Критерии отбора растений. По направлению: продовольственное, рассада, внутреннее озеленение. По продолжительности выращивания. По отношению к условиям выращивания: освещённость, высота растения, устойчивость к повышенной влажности. Правила хранения семян.

Тема 2.7. Отбор растений для сити-фермерства

Практика. Практикум «Выбор семян растений для выращивания в соответствии с критериями».

Тема 2.8. Подготовка семян к посеву

Теория. Определение всхожести семян. Отбор семян – обнаружение и отбраковка

нежизнеспособных семян с помощью солевого раствора. Сортировка и калибровка семян. Дезинфекция семян. Гидротермическая обработка. Режим прогревания семян для различных овощных культур. Химическое протравливание. Режим обеззараживания семян для различных овощных культур раствором перманганата калия. Замачивание в растворе, содержащем биологически активные вещества (эпин, гумат, циркон, сок алоэ). Состав раствора. Режим замачивания. Барботирование – обогащение раствора кислородом. Оптимальная продолжительность барботирования семян тех или иных культур. Проращивание и яровизация семян. Закаливание семян. Два способа: выдержка при переменной температуре или кратковременное промораживание. Дражирование семян – покрытие специальной смесью из клеящего компонента и питательных веществ. Пескование.

Практика. Опрос «Этапы подготовки семян к посадке».

Тема 2.9. Выращивание рассады

Теория. Технология выращивания рассады. Отбор правильной рассады, приёмы пикировки и пересадки в грунт. Принципы ухода: полив, удобрение. Оптимальная площадь, виды контейнеров, сроки и приёмы посадки.

Тема 2.10. Уход за рассадой

Закалка рассады. Сроки и приёмы ухода за растениями: рыхление почвы, окучивание, прореживание всходов, полив.

Практика. Тест «Первичный уход. Сроки и приёмы ухода за растениями».

Раздел 3. Гидропоника: виды, субстраты, условия (4 часа)

Тема 3.1. Виды гидропоники

Теория. Виды, особенности, области применения, перспективы. Агрегатопоника – выращивание растений на гранулированных твердых субстратах с небольшой влагоемкостью и периодическим смачиванием субстрата и корней растений питательным раствором. Хемопоника – метод, базирующийся на использовании в качестве субстрата следующих видов органических материалов: верховой торф со степенью разложения 30%, сфагновый мох, древесная кора, опилки, рисовая шелуха, отходы хлопчатника и др. Ионитопоника – выращивание растений на ионообменных материалах. Аэрогидропоника (аэропоника) – метод, базирующийся на оксигенации воды путем прохождения ее через воздух. Для этого применяются воздушные или водяные насосы. Гидрокультура (водная культура) – метод, при котором растения укореняются в толстом слое субстрата, а обеспечение растений питательным раствором производится обычным поливом сверху. Хайпоника – метод, базирующийся на применении современного оборудования, позволяющего создать наиболее благоприятные условия для роста и максимальной реализации генетического потенциала растения.

Практика. Экскурсия в центр «Сириус» для знакомства с системами гидропоники.

Тема 3.2. Системы гидропоники и гидропонные установки

Теория. Системы гидропоники: пассивные, периодического затопления, капельного орошения плавающей платформы/глубоководная культура (DWC). Техника питательного слоя (NFT), Техника глубинного потока (DFT). Вертикальное выращивание. Метод голландского ведра. Магази́нные и самодельные установки. Установки: «CubePot»; «Аэросад»; «Домашняя микрозелень»; «AquaPot»; «Биопоник 3»; «HydroComplex 24». Особенности. Назначение. Самодельные гидропонные установки. Необходимый материал: пластиковые бутылки/пластиковые трубы; приборы (термометры, аэраторы, освещение). Приёмы и средства для обработки и обеззараживания гидропонных ячеек.

Практика. Практикум. «Знакомство с устройством и принципами работы гидропонных установок «Биопоник 3» и «HydroComplex 24».

Тема 3.3. Системы освещения и аэрации

Теория. Свет. Влияние света на развитие растений: яркость (светлюбивые, тенелюбивые), продолжительность освещения (длиннодневные, короткодневные). Особенности роста и развития при различной длине дня. Спектры света (длина волны) и их влияние на растения в разных фазах развития. Фотосинтетическая активная радиация (далее –ФАР). Интенсивность освещения. Разновидности ламп. Аэрация питательного раствора. Значение. Простые системы аэрации. Аэрация на принципе эффекта Вентури.

Практика. Самостоятельная работа. Создание системы освещения гидропонной установки из светодиодных гирлянд. Определение минимально необходимой освещённости.

Тема 3.4. Гидропонные субстраты

Теория. Субстрат – заменитель почвы. Деление гидропонных субстратов. Неорганические гидропонные субстраты: минеральная вата, лавовые породы, пемза, перлит, вермикулит, гравий, гранитный щебень, песок, керамзит, цеолиты, гидрогель. Особенности и преимущества. Органические гидропонные субстраты: опилки, кокосовая койра, торфяной мох. Особенности и преимущества. Беспочвенные смеси. Вода. Особенности и преимущества.

Практика. Тест «Свойства различных субстратов».

Раздел 4. Питательные растворы для растений (7 часов)

Тема 4.1. Как и чем питаются растения.

Теория. Условия, необходимые для роста и развития растений. Способы питания живых организмов: автотрофы и гетеротрофы. Листья и корни, их строение и функции. Раздельное питание. Воздушное питание растений: углерод и кислород (листья). Минеральное питание растений: макро- и микроэлементы (корни). Макроэлементы: азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера. Микроэлементы: железо, бор, марганец, медь, цинк. Их роль в жизни растений. Источники микро- и макроэлементов для питания растений. Вынос питательных веществ из почвы разными культурными растениями и способы их пополнения. «Повара» для растений (микробы, грибы, черви). Почему растения «едят» только растворимые вещества; ионы химических веществ. Признаки недостаточного питания растений отдельными микро- и макроэлементами.

Практика. Просмотр учебного фильма «Питание растений».

Тема 4.2. Приготовление питательных растворов

Теория. Питательные растворы: маточные растворы, рабочие растворы. Правила и техника безопасности работы с химическими веществами. Способы растворения химических веществ. Раздельное растворение. Хранение маточных и рабочих растворов. Приготовление рабочего раствора: последовательность растворения макроэлементов (сернистый магний – селитра – натрий хлорид – аммоний фосфорнокислый) и микроэлементов.

Практика. Практикум. Приготовление рабочего раствора с дефицитом одного из питательных элементов (азот, фосфор, калий). Высадка рассады в гидропонные ячейки с этими растворами для изучения особенностей роста.

Тема 4.3. Качественное обнаружение питательных элементов

Теория. Качественное обнаружение питательных элементов карбонатов кальция и магния в золе. Состав золы растений. Качественное обнаружение карбоната калия в золе. Качественное обнаружение фосфатов в золе. Качественное определение азота. Встречающиеся в быту материалы, из которых могут быть получены соли азотной кислоты. Встречающиеся в быту материалы, из которых могут быть получены калийные соли. Встречающиеся в быту материалы, из которых могут быть получены кальциевые соли. Питательные растворы из домашних химикатов.

Практика. Практикум. Составление питательной смеси Кнопа и Чеснокова для рассады овощных культур.

Тема 4.4. Дефицит или переизбыток элементов питания и рост растений

Теория. Дефицит элементов питания и рост растений. Бочка Либиха. Как влияет недостаток питательных элементов на растение и урожай. Признаки дефицита. Проявления признаков дефицита на разных органах растения. Болезни растений. Переизбыток элементов питания. Проявления признаков переизбытка на разных органах растения.

Практика. Практикум. Сравнение роста растений на полной питательной среде и с дефицитом одного из питательных элементов (азот, фосфор, калий, кальций). Составление таблицы проявления признаков дефицита на разных органах растения.

Тема 4.5. Питательные растворы для выращивания растений без почвы

Теория. Виды питательных растворов для гидропоники. Контроль раствора для гидропоники. Готовые растворы. Приготовление раствора своими руками. Питательные растворы для различных культур. Растворы для растений, требующих рН больше или меньше 6,5. Правила подбора питательных растворов. Раствор Кнопа, Хогланда. Содержание макроэлементов питания

растений в питательных растворах. Практика. Самостоятельная работа. Расчёт питательных смесей для выращиваемых растений.

Тема 4.6. Параметры питательного раствора и их мониторинг

Теория. Параметры питательного раствора и их мониторинг. Жёсткость (минерализация), рН, электропроводность. Буферность растворов. Хелаты и их роль в поддержании уровня рН. Индикаторы. Приборы для определения этих показателей: рНметр, кондуктометр, ТДС-метр. Правила работы с приборами.

Тема 4.7. Лабораторная работа

Практика. Практикум. Определение рН, электропроводности раствора.

Раздел 5. Технология выращивания агрокультур в гидропонных установках (6 часов)

Тема 5.1. Выращивание томатов

Теория. Подбор сортов для выращивания: детерминантные, полудетерминантные и индетерминантные сорта. Способы получения рассады. Выращивание в разных субстратах: минеральная вата, вермикулит, перлит, гречишные отходы. Питательные растворы. Уход за растениями. Болезни томатов и меры борьбы с ними. Практика. Подготовка и укладка семян томатов («Дружок F 1», «Новичок», «Аляска», «Гаврош») в специальные пробочные брикеты. Перекладка брикетов с саженцами на бок. Наполнение горшков гидропонной системы «HydroComplex 24» субстратом. Подготовка питательного раствора. Пересадка ростков в горшки с субстратом. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность). Подвязка. Опыление. Контроль здоровья томатов. Получение урожая. Цикл 100 дней.

Тема 5.2. Клубника на гидропонике

Теория. Выбор сортов. Отбор рассады для посадки: правила выбора розеток (розеток). Семенное размножение рассады на гидропонике. Выбор способа выращивания: питательный раствор, капельный полив в субстрате, водная культура. Особенности ухода. Подготовка к сбору урожая: удаление первых цветков, удаление усов, ограничение плодоношения.

Тема 5.3. Высадка рассады клубники

Практика. Высадка рассады клубники («Фреска F 1», «Желтое чудо») в ячейки, наполненные субстратом гидропонной системы «HydroComplex 24». Наблюдение за рассадой. Подача питательного раствора. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность, влажность). Опыление. Получение урожая. Цикл 60 дней.

Тема 5.4 Огурцы на гидропонике

Теория. Подбор сортов для выращивания: раннеспелые и среднеспелые сорта, сорта для выращивания в теплицах. Способы получения рассады. Выращивание в разных субстратах: минеральная вата, вермикулит, водная культура. Получение рассады: питательные смеси. Культивирование огурцов: питательные смеси, опоры для растений. Уход за растениями: прищипка, подвязка плетей, регулирование цветения. Болезни огурцов и меры борьбы с ними.

Тема 5.5 Высадка рассады огурцов

Практика. Подготовка и укладка семян огурцов («Лилипут») в специальные пробочные брикеты. Наполнение горшков гидропонной системы «HydroComplex 24» субстратом (торф и минеральная вата). Подготовка питательного раствора. Пересадка ростков в горшки с субстратом. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность). Подвязка. Опыление. Контроль здоровья огурцов. Получение урожая. Цикл 40 дней.

Тема 5.6. Зеленые культуры

Теория. Особенности гидропонных установок для зеленых культур: устройство. Подготовка рассады. Приёмы высадки рассады в гидропонную установку. Условия выращивания: температура, освещение, питательные растворы.

Практика. Подготовка ячеек гидропонной установки «Биопоник 3». Заполнение ячеек субстратом (смесь торфа и перлита). Посев семян салата («Старфайтер», «Мурай»), укропа («Кибрай») и шпината («Матодор»). Полив. Маркировка. Проращивание. Контроль температуры и освещенности. Полив и подкормка. Подготовка питательного раствора. Выращивание. Уход за

рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность). Получение урожая. Цикл 30 дней.

Раздел 7. Промежуточная аттестация. Практическая работа. (1 час)

Планируемые результаты

По итогам обучения обучающиеся будут знать:

- технику безопасности и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- о профессии будущего сити-фермер и ее современных направлениях;
- об основах ведения современного фермерского хозяйства в городских условиях;
- основные термины, применяемые в современной агробиологии;
- основы новейших технологий по выращиванию культурных растений методами гидропоники;
- основные экологические закономерности в живой природе;
- биологические особенности основных овощных культур;
- приемы ухода за основными овощными культурами;
- основные удобрения и их свойства;
- основные типы заболеваний овощных культур, мероприятия по защите овощей от болезней;
- измерительные приборы;
- составы питательных растворов и субстраты.

По итогам обучения обучающиеся будут уметь:

- выращивать экологически чистые растения методами гидропоники и аэропоники с использованием современных субстратов;
- определять состав питательного раствора с помощью универсального индикатора и приборов;
- уметь пользоваться измерительными приборами;
- подготовить семена к посеву;
- выращивать культурные растения гидропонным способом;
- определять основные типы заболеваний овощных культур;
- проводить мероприятия по защите овощей от болезней;
- находить нужную информацию с помощью справочной и энциклопедической литературы, а также в сети Интернет.

**Календарно-тематическое планирование 1 гр.
(10-11 классы)**

№ п/п	Дата план	Дата факт	Тема занятия
Раздел 1. Земледелие и ситифермерство			
1.	04.09		Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.
2.	11.09		Экологические проблемы Земли и пути их решения
3.	18.09		Городские и сельские жители: друзья или соперники
4.	25.09		Сити-фермер – профессия будущего
5.	02.10		Работа сити-фермера
6.	09.10		Сити-фермерство – компетенция KidSkills
Раздел 2. Растения и условия их выращивания			
7.	16.10		Растения и их роль в жизни человека
8.	23.10		Растения и почва. Гидропоника
9.	06.11		Корневая система растений
10.	13.11		Экология растений
11.	20.11		Области применения сити-фермерства
12.	27.11		Критерии отбора растений для сити-фермерства
13.	04.12		Отбор растений для сити-фермерства
14.	11.12		Подготовка семян к посеву
15.	18.12		Выращивание рассады
16.	25.12		Уход за рассадой
Раздел 3. Гидропоника: виды, субстраты, условия			
17.	15.01		Виды гидропоники
18.	22.01		Системы гидропоники и гидропонные установки
19.	29.01		Системы освещения и аэрации
20.	05.02		Гидропонные субстраты
Раздел 4. Питательные растворы для растений			
21.	12.02		Как и чем питаются растения
22.	19.02		Приготовление питательных растворов
23.	26.02		Качественное обнаружение питательных элементов
24.	05.03		Дефицит или переизбыток элементов питания и рост растений
25.	12.03		Питательные растворы для выращивания растений без почвы
26.	19.03		Параметры питательного раствора и их мониторинг
27.	02.04		Лабораторная работа
Раздел 5. Технология выращивания агрокультур в гидропонных установках			
28.	09.04		Выращивание томатов
29.	16.04		Клубника на гидропонике
30.	23.04		Высадка рассады клубники
31.	30.04		Огурцы на гидропонике
32.	07.05		Высадка рассады огурцов
33.	14.05		Зеленые культуры
34.	21.05		Промежуточная аттестация. Практическая работа

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-технические условия реализации программы

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. Для успешного проведения занятий и выполнения программы в полном объеме необходимо следующее.

Инфраструктура организации:

учебный кабинет;

лаборатория гидро/аэропоники.

Учебно-методические средства:

комплект учебно-наглядных пособий по созданию аэро/гидропонных установок;

комплект учебно-методической документации;

наглядные и иллюстративные пособия и схемы;

таблицы-памятки;

раздаточный материал и информационный материал;

дидактические карточки для контроля знаний, умений, навыков.

Технические средства обучения:

ноутбуки с выходом в Интернет;

видеопроектор;

экран;

видеокамера.

Оборудование и материалы для занятий:

микроскопы;

лупы;

настольные весы;

холодильник;

химическая посуда (мерные колбы, мерные стаканы);

пипетки; стеллажи;

пластиковые стаканы (50 и 100мл);

лампы светодиодные;

гидропонная установка;

инструменты;

измерительная лента;

ТДС-метр;

рН-метр;

фотометр;

перчатки медицинские;

семена салата «Старфайтер» и «Мурай»;

семена укропа «Кибрай»;

семена шпината «Матодор»;

семена томатов «Дружок F 1», «Новичок», «Аляска», «Гаврош»;

рассада клубники «Фреска F 1», «Желтое чудо»;

семена огурцов «Лилипут»;

субстраты (кокосовое волокно, торф, керамзит, перлит разных фракций, вермикулит, песок, минеральная вата); химические реактивы для питательных сред; комплексные удобрения (азотнокислый калий и кальций, суперфосфат, сернокислый калий, сернокислый магний).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вахмистров Д. Растения без почвы. Знай и умей: [Электронный ресурс]. – Москва, 1965. URL: https://autogrow.ru/assets/images/tickets/1788/a002a205bcb8d47837815aa357a94c32ba0144_26.pdf (Дата обращения 22.04.2020).

Гатаулина Г.Г., Бугаев П.Д., Долгодворов В.Е. Растениеводство: учебник. / Под ред. Г.Г. Гатаулиной. – Москва: ИНФРА-М, 2018.

Герасько Т.В. Новейшее природного земледелия. Практическое руководство для фермеров и

дачников. – Москва: Диля, 2014.

Дукаревич Б.И. Самая полная энциклопедия умного огородника.– Москва: АСТ – Санкт-Петербург: Сова, 2007.

Защита растений от болезней: Учебник для вузов. /Под ред. В.А. Шкаликova. – Москва: Колос, 2003.

Иванов В.Б., Плотникова И.В, Живухина Е.А. и др. Минеральное питание растений. Практикум по физиологии растений. – Москва: Академия, 2001.

Кизима Г.А. Самая полная энциклопедия умного огородника. – Москва: АСТ – Санкт-Петербург: Сова, 2007.

Котов В.П. Овощеводство. – Москва: Лань, 2018. Опитц К.Х. Комнатные растения. Гидрокультура – простой способ ухода за растениями - Москва: Лика-Пресс, 1998.

Руденко М.С. Чудесная гидропоника. Все секреты урожая в гидрогеле, торфе, сене, мхе. – Москва: Виват, 2017.

Секреты плодородной почвы. – Москва: Рипол Классик, 2017. Таланов И.П. Растениеводство. Практикум. – Москва: Юрайт, 2018.

Тексье У. Гидропоника для всех. Все о садоводстве на дому. /Пер. с англ. А. Оганян: [Электронный ресурс].–Париж,2013.

[URL:https://autogrow.ru/assets/images/tickets/1788/fa52e58402762feef4f791566fb7ef98d2d97879 .pdf](https://autogrow.ru/assets/images/tickets/1788/fa52e58402762feef4f791566fb7ef98d2d97879.pdf)

Федоренко А. Как получить чудо-урожай с подоконника круглый год. – Москва: АСТ, 2003.