

Департамент образования Администрации города Екатеринбурга
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования -
Городской детский экологический центр

Принята на заседании
Педагогического совета
МБУ ДО – ГДЭЦ
Протокол №5 от 14.06.2023



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО – ГДЭЦ
Власова Е.Ю.
Приказ № 81/1/од 14.06.2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности

«Я – сити-фермер. Введение»

Возраст обучающихся: 13-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Карпова О.С.,
педагог дополнительного
образования

Екатеринбург
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи программы.....	6
1.3 Учебно-тематический план программы.....	7
1.4 Планируемые результаты	9
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	11
2.1 Условия реализации Программы	11
2.2 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.....	13
3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЯ	16
Приложение 1. Материалы для промежуточной аттестации.....	16
Приложение 2. Рекомендации по оформлению электронной презентации проекта для представления на защите.....	29
Приложение 3. План воспитательной работы по программе	31
Приложение 4. Календарный план-график.....	32
Приложение 5. Кроссворд по теме «Разнообразие растений»	34
Приложение 6. Практическая работа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН МЕТОДОМ ОКРАШИВАНИЯ»	36

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Содержание Программы предусматривает реальную практико-ориентированную деятельность учащихся по освоению современных способов выращивания растений на гидропонных установках. Программа обладает значительным потенциалом для развития социальной креативности подростков, развития их самостоятельности, становлению гражданской ответственности и активной жизненной позиции подростков.

Программа «Я – сити-фермер» имеет **естественнонаучную направленность** и базируется на знаниях таких областей наук как: математика, физика, биология, экология, химия, ОБЖ, информационные технологии и т.д. Программа носит интегрированный характер, темы и разделы раскрывают связи между разными предметами.

Данная программа разработана с учетом требований, указанных в следующих документах:

Федерального уровня:

- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. N 678-р) (далее — Концепция развития дополнительного образования детей);
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30.11.2016 № 11) (далее — Федеральный приоритетный проект);
- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ № 273);
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 N 196 (ред. от 30.09.2020) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));

- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Регионального уровня:

- Постановление Правительства Свердловской области от 01.08.2019 г. № 461 ПП «О региональном модельном центре дополнительного образования детей Свердловской области»;

- Постановление Правительства Свердловской области от 06.08.2019 г. № 503 ПП «О системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Свердловской области»;

- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 3с 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 26.06.2019 N 70—Д «Об утверждении методических рекомендаций»;

- «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области».

Муниципального уровня:

- Муниципальные правовые акты, Устав МБУ ДО - ГДЭЦ.

Для Свердловской области, как и для всего Уральского федерального округа, сельское хозяйство не является приоритетной отраслью. Однако население и местные власти заинтересованы в том, чтобы развивать эту отрасль. Тем самым повышая качество местных продуктов животноводства и растениеводства. **Актуальность** Программы состоит в том, что она позволяет познакомить школьников с самыми передовыми способами ведения сельского хозяйства в условиях городской среды.

Практическая значимость представленного курса состоит в деятельностном подходе к образовательному процессу, ориентации на овладение навыками, приемами и методами научного исследования, и способами их применения на практике.

Данная образовательная программа педагогически целесообразна, т.к. её реализация способствует формированию естественнонаучного мышления, исследовательских компетенций, экологическому воспитанию, прививает навыки профессиональной деятельности: исследовательской, поисковой, коммутативной, информационной, знакомит с актуальной профессией сити-фермер.

Программа основана на единых подходах и принципах:

- интеграция областей знаний, позволяющих осваивать не только конкретное содержание их отдельных направлений, но и целостную картину мира;
- использование разнообразных форм организации занятий;
- развивающий и проблемный характер обучения;
- обеспечение психологического комфорта ребёнка;
- формирование у обучающихся адекватной самооценки своей деятельности.

Новизна программы заключается в том, что обучающиеся получают знания в области ведения фермерского хозяйства в условиях городской среды. Это важно, так как уже в настоящее время активно развивается сити-фермерство как здоровая альтернатива классическому ведению сельского хозяйства, а специалист сити-фермер стал востребован на рынке труда.

Адресат Программы – школьники от 13 до 17 лет (8-10 класс). Воспитанники, поступающие в объединение, проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности. Занятия проводятся в группах, звеньях и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие. Наполняемость в группах составляет 10-15 человек. Система занятий строится в зависимости от возрастных и психологических особенностей обучающихся.

Режим занятий: для воспитанников занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. **Объем** Программы составляет 36 учебных недели по 4 часа (144 часа). **Срок освоения** 1 год.

Программа подразумевает такие **формы обучения** как групповая и индивидуальная. Включены следующие **виды занятий** экскурсии, практические и лабораторные работы, встречи с интересными людьми, семинарские и лекционные занятия, беседы.

Контроль достижения планируемых результатов делится на промежуточный и итоговый. Контроль *репродуктивных навыков* проводится в форме отчетов по практическим и лабораторным работам, экскурсиям, защиты краткосрочных мини-проектов, связанных с усвоением материала по теме, выступлениям на семинарах и конференциях.

Контроль *продуктивных навыков* проводится по итогам обучения – навыкам создания проекта. Итоговой формой контроля является публичное (групповое или индивидуальное) выступление и защита проекта, исследовательской работы агротехнической направленности, участие в выставках, учебно-исследовательские конференции, проведение акций, участие в фестивалях и соревнованиях.

1.2 Цель и задачи программы

Целью Программы является приобщение обучающихся к инновационным методам ведения сельского хозяйства, ориентированные на перспективу развития сити-фермерства в Свердловской области.

Обучающие Задачи Программы:

- сформировать и развить компетенции, позволяющие выращивать растения беспочвенными способами, проектировать и создавать системы автоматического управления гидропонными установками;
- расширить знания и умения обучающихся в области здорового питания;
- повысить навыки исследовательской и проектной деятельности на основе естественнонаучного подхода к развитию сити-фермерства в Свердловской области.

Развивающие задачи Программы:

- формирование основ экологического и естественно-научного мировоззрения;
- совершенствование устной речи;
- развитие способностей к анализу и синтезу информации;
- формирование исследовательских компетенций учащихся:
 - умение наблюдать и фиксировать результаты наблюдений;
 - умение распознавать различные растения по их внешнему виду или частям (по плодам, семенам и др.);
 - умение пользоваться лабораторным оборудованием;
 - умение планировать исследование, анализировать факты и явления, сравнивать объекты, делать выводы из сопоставления фактов;
 - умение обрабатывать и интерпретировать результаты исследования.
- развитие коммуникативных компетенций, через исследовательскую и проектную деятельность на основе естественно-научного подхода к развитию сити-фермерства в Свердловской области.

Воспитательные задачи Программы:

- формирование экологической культуры, осознания себя как части окружающего мира, осознание зависимости от окружающей природы и ответственности за ее состояние;
- формирование коммуникативных качеств личности;
- показать значимость и востребованность профессий, связанных с сити-фермерством для успешного развития Свердловской области как крупного промышленного региона.

1.3 Учебно-тематический план программы

№	Название разделов программы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
Раздел 1. Введение (24 часа)					
1	Знакомство с профессиями агрономического профиля	2	4	6	отчет
2	Разнообразие растений.	2	4	6	кроссворд
3	Овощи в питании человека	2	4	6	Фронтальный опрос
4	Разнообразие цветочных культур	2	4	6	Защита мини-проектов
Раздел 2. Физиологические потребности растения					
5	Влияние различных факторов окружающей среды на рост и развитие растений (световой спектр, температура, влажность, питание)	4	4	8	Отчет
6	Части организма растения и их функции	6	2	8	Фронтальный опрос
7	Способы размножения растений	6	2	8	Отчет
Итого				48	

Содержание программы

Раздел 1. Введение

1.1 Знакомство с профессиями агрономического профиля

Теория: история земледелия, предпосылки появления сити-фермерства, история агропромышленного комплекса РФ, виды профессий агрономического профиля, сельскохозяйственные предприятия Свердловской области.

Практика: работа с интернет-источниками по поиску информации о местных производителях сельскохозяйственной продукции Свердловской области, участие в семинаре.

1.2 Разнообразие растений

Теория: классификация растений, культурные растения, декоративные растения, сорные растения, лекарственные растения.

Практика: работа в теплицах с натуральными объектами.

1.3 Овощи в питании человека

Теория: основы здорового питания, роль овощей в рационе человека.

Практика: составление здорового меню, семинарское занятие «Овощная кладовая здоровья»

1.4 Разнообразие цветочных культур

Теория: разнообразие декоративно цветущих растений, способы использования цветочных культур для озеленения рабочего и домашнего пространства, влияние цветочных культур на здоровье и самочувствие человека.

Практика: работа в теплицах с натуральными объектами.

Раздел 2. Физиологические потребности растения

2.1 Влияние различных факторов окружающей среды на рост и развитие растений (световой спектр, температура, влажность, питание)

Теория: световой спектр, влияние температуры на рост и развитие различных видов культурных и декоративных растений, требования к водному режиму различных растений, особенности питания растения, минеральное питание растений, воздушное питание растений, роль микро и макроэлементов в питании растений.

Практика: лабораторный практикум по изучению влияния факторов внешней среды на процессы роста и развития растений, экскурсия на промышленную сити-ферму.

2.2 Части организма растения и их функции

Теория: общий обзор строения организма растения, строение и функции корня, стебля, листа, цветка, плода, видоизменения органов растения.

Практика: работа в теплицах с натуральными объектами.

2.3 Способы размножения растений

Теория: половое и бесполое способы размножения растений, их особенности и использование в агрономии.

Практика: участие в семинаре «Современные способы размножения растений. Микрочлонирувание на службе агрономии».

1.4 Планируемые результаты

Метапредметные результаты

У обучающихся будут развиты:

- свободное владение понятийным аппаратом;
- умение анализировать, давать оценку;
- самостоятельность в выборе методик исследования;

обучающиеся будут уметь:

- формулировать тему исследовательской и проектной работы, доказывать ее актуальность;
- составлять индивидуальный план исследовательской и проектной работы;
- определять цель и задачи исследовательской и проектной работы;
- выбирать и применять на практике методы исследовательской деятельности, адекватные задачам исследования;
- оформлять теоретические и экспериментальные результаты исследовательской и проектной работы;
- наблюдать за биологическими, экологическими и социальными явлениями;
- описывать результаты наблюдений, обсуждать полученные факты;
- проводить опыты в соответствии с задачами, объяснять результаты;

Личностные результаты

Обучающиеся будут обладать следующими качествами:

- самостоятельно мышление, умение отстаивать своё мнение;
- ответственное отношение к учению и общественно-полезному труду;
- владение культурой речи и культурой общения со сверстниками и взрослыми;
- потребность в самообразовании и дальнейшем развитии профессиональных умений и навыков в области научного познания;
- самокритичность в оценке своих творческих и профессиональных способностей;
- любовь и бережное отношение к окружающему миру.

Предметные результаты

Обучающиеся будут знать:

- методы проектно-исследовательской деятельности, структуру и правила оформления исследовательской и проектной работы;
- правила техники безопасности при проведении исследований объектов окружающей среды;
- принципы устройства и работы гидропонных установок различных типов;
- оптимальные условия для выращивания различных растительных культур;

- о влиянии различных условий на процесс роста и развития растения.

Обучающиеся будут уметь:

- проводить измерения с помощью различных приборов;
- выполнять инструкции по технике безопасности;
- готовить питательные растворы для различных растительных культур;
- подбирать оптимальные условия для выращивания различных растительных культур;
- ухаживать за растениями, проводить меры профилактики их заболеваний;
- проектировать и собирать системы автоматизации для гидропонных установок.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Условия реализации Программы

Материально-техническое обеспечение Программы:

№	Оборудование	Кол-во
1	Семена зеленных, цветочных, овощных культур	В ассортименте
2	Набор удобрений для гидропоники	Набор концентратов по 5л
3	Гидропонная установка периодического затопления (4 яруса с фитолампами, бак 50л, таймеры включения освещения и насоса)	1 шт
4	Средства защиты и профилактики болезней растений (инсектициды, акарициды, нематициды, фунгициды)	В ассортименте
5	Средства индивидуальной защиты обучающихся: лабораторный халат, резиновые перчатки, защитные очки	15шт
6	Мерная посуда: мерные стаканы 50мл, 250мл и 1000мл, мерные пробирки 10мл	По 15шт
7	pH-метр и ЕС-метр (TDS-метр)	15шт
8	Гидропонная установка VeFarm ED (в комплекте бак на 100л, насос, фитолампы для трех ярусов, таймеры включения освещения и подачи питательного раствора, компоненты питательного раствора, средства регулирования pH питательного раствора, горшки, семена)	1 шт
9	Гидропонная система Еسوبох	1шт
10	ПП узкий шпатель	15шт
11	Кассета для рассады 52x31x6 см 54 ячейки пластик черный	15шт
12	Торфо-перлитная смесь	100л

Педагоги, участвующие в реализации Программы, должны иметь квалификацию не ниже первой, иметь опыт работы с гидропонным оборудованием, приготовления растворов, выращивания и ухода за растениями.

Методическое обеспечение

При реализации программы используются различные методы и приемы обучения:

Подход / метод	Образовательная задача
----------------	------------------------

Интегрирующий (холистический) подход. Учет различий в стилях познания	Содействие комплексному (эмоциональному и рациональному) восприятию природы, синтезу естественнонаучных и гуманитарных знаний и на этой основе – проявлению способностей ученика, духовному становлению, гармонизации его личности (включая общение с природой), целостному восприятию картины мира, осознанию социально-экологических проблем
Фасилитационный подход	Содействие наиболее полному удовлетворению познавательных и творческих потребностей, самореализации учеников
Проблемное обучение	Содействие развитию навыков решения проблемных задач, самостоятельного поиска знаний и обретения опыта их использования в повседневной жизни
Интерактивное обучение	Содействие более глубокому пониманию учебного материала, развитию навыков решения комплексных, в том числе социально-экологических, задач
Стратегическое планирование	Развитие навыков планирования и управления проектами улучшения местной экологической обстановки
Метод приоритета нравственных ценностей	Содействие становлению экологического сознания, создание условий для построения на основе экологической этики индивидуальной шкалы нравственных установок, выработке равнодушного отношения к состоянию окружающей среды и личностного восприятия экологических проблем, самостоятельного критического мышления, умения вырабатывать и отстаивать свою точку зрения в сложных ситуациях

Начало каждого курса включает, как правило, знакомство с теоретическим материалом. Затем следует практическая часть: проведение опытов, измерений, работа с современным цифровым и высокотехнологичным оборудованием предметной лаборатории, обработка собранных материалов, обсуждение материала, создание проектов, презентаций, докладов.

Обязательным методическим компонентом программы, способствующим развитию исследовательских компетентностей и повышению экологической культуры обучающихся, является участие детей в различных мероприятиях, проводимых на базе школы, района и области, в том числе участие в конкурсах исследовательских работ различного уровня.

2.2 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Контроль достижения планируемых результатов делится на промежуточный и итоговый. Контроль *репродуктивных навыков* проводится в форме практических и лабораторных работ, отчетов по экскурсиям, защиты краткосрочных мини-проектов, связанных с усвоением материала по теме.

Контроль *продуктивных навыков* проводится по итогам обучения – навыкам создания проекта. Итоговой формой контроля является публичное (групповое или индивидуальное) выступление и защита проекта, исследовательской работы агротехнической направленности, участие в выставках, учебно-исследовательские конференции, проведение акций, участие в фестивалях и соревнованиях.

Для фиксирования результатов были взяты 3 уровня: низкий, средний, высокий. Критерии определения уровня овладения основными знаниями, умениями, навыками.

Высокий уровень (В) – 100 -80% правильного выполнения работы.

Средний уровень (С) – 79 - 30% правильного выполнения работы.

Низкий уровень (Н) – менее 30% правильного выполнения работы.

Низкий уровень – соответствует низкой степени обученности, когда ученик отличает какие-либо объекты, явления или действия, предъявляемые ему в готовом виде, т. е. может только узнавать полученные знания, но ни воспроизвести, ни объяснить их не может, отвечает на вопросы только репродуктивного плана и часто при их определённой последовательности, отражающей логику построения текста учебника, рассказа учителя.

Средний – соответствует уровню понимания простейших умений и навыков (умеет не только воспроизвести, но и объяснить, показать). Может найти существенные признаки и связи исследуемых предметов и явлений, выделять их из массы случайного на основе анализа, применения правил.

Высокий уровень – ученик умеет творчески применять полученные знания на практике в новой, нестандартной ситуации, переносить в неё изученные понятия, законы.

Материалы для промежуточной аттестации представлены в Приложении 1.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов:

1. Уткина Т.В. Лабораторные работы как способ достижения метапредметных результатов: актуальные возможности межпредметной интеграции // Современные проблемы науки и образования. – 2018.
2. Минич, И. Б. Биологические основы сельского хозяйства / И. Б. Минич, А. С. Минич, Н. Л. Чурсина. Том Часть 1. – Томск : Томский государственный педагогический университет, 2019. – 242 с. – ISBN 978-5-89428-900-7. – EDN ANIYV.
3. Ториков, В. Е. Методика преподавания дисциплины "Растениеводство" : учебное пособие / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2021. – 196 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-2624-9. – EDN JWVHU.
4. Шаронова, Е. Г. Особенности методики преподавания раздела «Растения» в общеобразовательной школе / Е. Г. Шаронова, В. В. Захарова // Теоретические и прикладные аспекты естественнонаучного образования : Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 90-летию Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева , Чебоксары, 20 мая 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2020. – С. 292-296. – EDN RWWULU.
5. Организация проектной деятельности в школе / авт.-сост. С.Г. Щербакова. – Волгоград: Учитель, 2009.
6. Поливанова, К.Н. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя / К.Н. Поливанова. – М.: Просвещение, 2008.
7. Реализация проектной деятельности учащихся общеобразовательной школы: методическое пособие по организации проектной деятельности для учителей – предметников в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов общего образования под ред. А. В. Ильиной, Ю. Г. Маковецкой. – Челябинск: ЧИППКРО, 2015. – 116 с.
8. Громова Л.А. Организация проектной и исследовательской деятельности школьников: методическое пособие. – М.: Вентана-Граф, 2014
9. Комарова И.В. Технология организации проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях ФГОС. – М.: Каро, 2015

Интернет-ресурсы:

1. <https://globallab.org> — образовательный портал, онлайн среда для организации проектной деятельности, совместной работы учащихся и педагогов, детей и взрослых, безопасная онлайн-среда, в которой учителя, школьники и их родители могут принимать участие в совместных исследовательских проектах.
2. <http://schools.keldysh.ru/labmro/vmk/> — методический сайт лаборатории методики и информационной поддержки развития образования МИОО.
3. www.konkurs.dnttm.ru – обзор исследовательских и научно-практических юношеских конференций, семинаров и пр.
4. www.vernadsky.ru — сайт Всероссийского Конкурса юношеских исследовательских работ им. В. И. Вернадского.
5. <http://www.uchportal.ru/publ/12-1-0-1325> — учительский портал.
6. <http://www.it-n.ru/> — сеть творческих учителей. Проектная и исследовательская работа в школе.
7. <http://portfolio.1september.ru> — фестиваль исследовательских и творческих работ.
8. <https://proektoria.online/> — образовательный портал, имеющий разнообразные ресурсы для проектной и профориентационной работы.

Для обучающихся:

1. Иванов В.Б., Плотникова И.В, Живухина Е.А. и др. Минеральное питание растений.// Практикум по физиологии растений. - М., Академия, 2001
2. Алан Титчмарш «Зелень»: иллюстрированный справочник : пер. с англ. Л. В. Химиной / Алан Титчмарш. - Санкт-Петербург : Петроглиф, 2011. - 63 с. : ил., цв. ил.; 25 см. - (Наш сад / Московский комсомолец; 3).; ISBN 978-5-4357-0003-9 (в пер.)
3. Руденко М.С. Чудесная гидропоника. Все секреты урожая в гидрогеле, торфе, сене, мхе// изд. Виват, 2017.-224с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Материалы для промежуточной аттестации

Индивидуальный проект выступает как форма диагностики уровня сформированности комплекса универсальных учебных действий (УУД) у обучающихся:

- регулятивных УУД, направленных на формирование действий целеполагания, включая способность ставить новые учебные цели и задачи, планировать их реализацию, осуществлять выбор эффективных путей и средств достижения целей, контролировать и оценивать свои действия, как по результату, так и по способу действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение;
- коммуникативных УУД, направленных на умение корректно и аргументированно отстаивать собственную точку зрения, выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль, а также соблюдение норм публичной речи в монологе и дискуссии;
- познавательных УУД, направленных на умение строить доказательства, делать вывод на основе анализа точек зрения, подтверждая его собственной аргументацией, излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи.

В качестве основных составляющих функциональной грамотности выделены: математическая грамотность, читательская грамотность, естественнонаучная грамотность, финансовая грамотность, глобальные компетенции и креативное мышление.

Оценивание проверяемых УУД осуществляют наставник, экспертная комиссия и обучающийся – автор проекта. Для всех участников этой процедуры определены оценочные листы, включающие перечень этапов работы над проектом, код проверяемого УУД, критерии его оценивания, указание баллов, место для фиксации результата.

Оценочный лист	Показатель	Значение показателя
Оценочный лист наставника	предметное содержание в заданном контексте	2 балла – умеет выполнять полностью самостоятельно, в соответствии с заявленным критерием
	уровень самостоятельности и качества реализации обучающимся этапов проекта	1 балл – умеет выполнять частично самостоятельно, не всегда в соответствии с заявленным критерием
		0 баллов – не умеет выполнять самостоятельно и в соответствии с заявленным критерием

Оценочный лист экспертной комиссии	уровень качества деятельности обучающегося над этапами проекта	2 балла – полное соответствие заявленному критерию 1 балл – частичное соответствие заявленному критерию 0 баллов – несоответствие заявленному критерию
Лист самооценки обучающегося	уровень самостоятельности в деятельности над этапами проекта	2 балла – умею полностью самостоятельно 1 балл – умею с помощью наставника и других взрослых 0 баллов – не умею

Оценочный лист наставника (метапредметные результаты и функциональная грамотность)

Ф.И.О. обучающегося _____

Возраст _____

Название проекта _____

Ф.И.О. руководителя _____

Показатели для оценки предметного содержания в заданном контексте и метапредметных действий у обучающегося при выполнении проекта: уровень самостоятельности и качества деятельности обучающегося над этапами проекта

2 балла – умеет выполнять полностью самостоятельно, в соответствии с заявленным критерием

1 балл – умеет выполнять частично самостоятельно, не всегда в соответствии с заявленным критерием

0 баллов – не умеет выполнять самостоятельно и в соответствии с заявленным критерием

Максимальное количество баллов:32

Этапы	Код	Критерии	Оценка в баллах (2,1,0)
Показатели для оценки предметного содержания в заданном контексте			
Предметное содержание в задан- ном контексте	1	искать необходимую информацию по теме предметного проекта	
	2	структурировать информацию по теме предметного проекта	
	3	знать основные термины и фактический материал по теме проекта	
	4	демонстрировать знание существующих точек зрения (подходов) к проблеме и способы ее решения	
	5	применять теоретические знания в практической деятельности	
Показатели для оценивания метапредметных действий: уровень самостоятельности и качества деятельности обучающегося над этапами проекта			
1. Организационный			
1.1. Определение темы, поиск и анализ проблемы проекта	2.1.2	<u>Регулятивные</u> идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему	
1.2. Постановка цели и задач проекта	2.1.4	<u>Регулятивные</u> ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей	
	2.1.5	<u>Регулятивные</u> формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности	
2. Выполнение проекта			
2.1. Анализ имеющейся информации	1.5.1	<u>Познавательные</u> определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы	
	3.3.1	<u>Коммуникативные</u> целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ	

2.2. Сбор, изучение и обработка информации	1.2.8	<u>Познавательные</u> переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот	
2.3. Построение алгоритма деятельности	2.2.1	<u>Регулятивные</u> определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;	
2.4. Выполнение плана работы над индивидуальным учебным проектом	2.2.8	<u>Регулятивные</u> описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса	
	1.3.18	<u>Познавательные</u> делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными	
	1.1.5	<u>Познавательные</u> устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов	
2.5. Внесение (по необходимости) изменений в проект	2.2.7	<u>Регулятивные</u> определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения	
3. Защита проекта			
3.1. Подготовка презентационных материалов	3.1.10	<u>Коммуникативные</u> договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной задачей	
	1.3.13	<u>Познавательные</u> излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи	
3.2. Презентация проекта	1.2.9	<u>Познавательные</u> строить доказательство: прямое, косвенное, от противного	не оценивается

	3.1.6	<u>Коммуникативные</u> корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен)	не оценивается
	3.2.4	<u>Коммуникативные</u> соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей	не оценивается
4. Оценивание проекта			
4.1. Анализ результатов выполнения проекта	2.4.4	<u>Регулятивные</u> оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности	
4.2. Оценка качества выполнения проекта	2.3.4	<u>Регулятивные</u> оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата	
	2.5.4	<u>Регулятивные</u> самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха	
Всего баллов:			

Оценочный лист экспертной комиссии

Ф.И.О. обучающегося _____

Возраст _____

Название проекта _____

Показатель для оценивания:

уровень качества деятельности обучающегося над этапами проекта

2 балла – полное соответствие заявленному критерию

1 балл – частичное соответствие заявленному критерию

0 баллов – несоответствие заявленному критерию

Максимальное количество баллов:22

Этапы	Код	Критерии	Оценка в баллах (2,1,0)
1. Организационный этап			
Постановка цели и задач проекта	2.1.4	<u>Регулятивные</u> ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей	
	2.1.5	<u>Регулятивные</u> формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности	
Сбор, изучение и обработка информации	1.2.8	<u>Познавательные</u> переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот	
2. Деятельностный этап (выполнение проекта)			
Выполнение плана работы над индивидуальным проектом	2.2.8	<u>Регулятивные</u> описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса	
	1.3.18	<u>Познавательные</u> делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными	
	1.1.5	<u>Познавательные</u> устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов	
3. Защита проекта			

Подготовка презентационных материалов	1.3.13	<u>Познавательные</u> излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи	
Презентация проекта	1.2.9	<u>Познавательные</u> строить доказательство: прямое, косвенное, от противного	
	3.1.6	<u>Коммуникативные</u> корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен)	
	3.2.4	<u>Коммуникативные</u> соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей	
Анализ результатов выполнения проекта	2.4.4	<u>Регулятивные</u> оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности	
Всего баллов:			

Лист самооценки обучающегося

Показатели для оценивания:

уровень самостоятельности и качества деятельности над этапами проекта

2 балла – умею полностью самостоятельно

1 балл – умею с помощью наставника и других взрослых

0 баллов – не умею

Максимальное количество баллов – 38

Этапы работы над проектом	Код	Универсальное учебное действие	Балл самооценки * (2,1,0)

1. Организационный			
Определение темы, поиск и анализ проблемы проекта	2.1.2	идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему	
Постановка цели и задач проекта	2.1.4	ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей	
	2.1.5	формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности	
2. Выполнение проекта			
Анализ имеющейся информации	1.5.1	определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы	
	3.3.1	целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ	
Сбор, изучение и обработка информации	1.2.8	переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот	
Построение алгоритма деятельности	2.2.1	определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;	
Выполнение плана работы над индивидуальным учебным проектом	2.2.8	описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса	
	1.3.18	делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными	

	1.1.5	устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов	
Внесение (по необходимости) изменений в проект	2.3.6	определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения	
3. Защита проекта			
Подготовка презентационных материалов	3.1.10	договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной задачей	
	1.3.13	излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи	
Презентация проекта	1.2.9	строить доказательство: прямое, косвенное, от противного	
	3.1.6	корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен)	
	3.2.4	соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей	
4. Оценивание проекта			
Анализ результатов выполнения проекта	2.4.4	оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности	
Оценка качества деятельности при выполнении проекта	2.3.4	оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата	
	2.5.4	самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха	
Всего баллов:			

Оценивание уровня достижения метапредметных результатов обучающихся

Максимальное количество баллов, выставленное в оценочных листах наставником и экспертной комиссией: 54.

Шкала оценивания уровня сформированности метапредметных универсальных учебных действий обучающихся

Количество баллов, выставленное наставником и экспертной комиссией	Процент выполнения от максимального балла	Уровневая шкала
0-26	0-49 %	недостаточный
27-43	50-80 %	базовый
44-54	81-100 %	повышенный

Оценивание уровня сформированности регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий обучающихся

Максимальное количество баллов, выставленное в оценочных листах наставником и экспертной комиссией:

- регулятивные универсальные учебные действия – 26 баллов;
- познавательные универсальные учебные действия – 20 баллов;
- коммуникативные универсальные учебные действия – 8 баллов.

Шкала оценивания уровня сформированности регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий обучающихся

Группы метапредметных универсальных учебных действий	Количество баллов, выставленное наставником и экспертной комиссией	Процент выполнения от максимального балла	Уровневая шкала
регулятивные	10-12	0-49 %	недостаточный
	13-20	50-80 %	базовый
	21-26	81-100 %	повышенный
познавательные	0-9	0-49 %	недостаточный
	10-15	50-80 %	базовый
	16-20	81-100 %	повышенный

коммуникативные	0-3	0-49 %	недостаточный
	4-5	50-80 %	базовый
	6-8	81-100 %	повышенный

Оценивание качества выполнения этапов работы над проектом

Максимальное количество баллов, выставленное в оценочных листах наставником и экспертной комиссией за качество выполнения этапов работы над проектом:

- организационный этап – 10 баллов;
- выполнение проекта – 24 балла;
- защита проекта – 12 баллов;
- оценивание проекта – 8 баллов.

Шкала оценивания качества выполнения этапов работы над проектом обучающимися

Этапы работы над проектом	Количество баллов, выставленное наставником и экспертной комиссией	Процент выполнения от максимального балла	Показатели качества выполнения
организационный этап	0-4	0-49 %	недостаточный
	5-7	50-80 %	базовый
	8-10	81-100 %	повышенный
выполнение проекта	0-11	0-49 %	недостаточный
	12-18	50-80 %	базовый
	19-24	81-100 %	повышенный
защита проекта	0-5	0-49 %	недостаточный
	6-9	50-80 %	базовый
	10-12	81-100 %	повышенный
оценивание проекта	0-3	0-49 %	недостаточный
	4-5	50-80 %	базовый
	6-8	81-100 %	повышенный

Оценивание функциональной грамотности обучающихся

Максимальное количество баллов, выставленное в оценочных листах наставником: 32.

Шкала оценивания функциональной грамотности обучающихся

Количество выставленное наставником баллов,	Процент выполнения от максимального балла	Уровневая шкала
0-16	0-49 %	недостаточный
17-26	50-80 %	базовый
27-32	81-100 %	повышенный

ПРИМЕЧАНИЕ: Уровень функциональной грамотности оценивается из листа наставника следующим образом:

10 баллов позволяют оценить предметное содержание в заданном контексте, составляющие функциональную грамотность (коды действий 1-5).

22 балла позволяют оценить метапредметные действия, составляющие функциональную грамотность (коды УУД, которые при этом учитываются, 2.1.5, 1.5.1, 3.3.1, 1.2.8, 2.2.1, 2.2.8, 1.3.18, 1.1.5, 2.2.7, 3.1.10, 1.3.13).

Итого 32 балла позволяют оценить функциональную грамотность.

Рекомендации по оформлению проекта в бумажном виде для представления на защите

- работа выполняется на листах стандарта А4, шрифтом Times New Roman, размером шрифта 12 пунктов с интервалом между строк– 1,5; размер полей: верхнее – 2 см, нижнее – 1,5 см, левое – 3 см, правое – 2 см;
- титульный лист считается первым, но не нумеруется;
- каждая новая глава начинается с новой страницы, точка в конце заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится;
- все разделы плана (названия глав, выводы, заключение, список литературы, каждое приложение) начинаются с новых страниц;
- все сокращения в тексте должны быть расшифрованы.

Объем текста ИП, включая формулы и список литературы, не должен быть менее 6 машинописных страниц.

Для приложений может быть отведено неограниченное количество стандартных страниц. Основной текст работы нумеруется арабскими цифрами, страницы приложений – арабскими цифрами.

Общим требованием ко всем работам является необходимость соблюдения норм и правил цитирования, ссылок на различные источники. В случае заимствования текста работы (плагиата) без указания ссылок на источник проект к защите не допускается.

Перечень использованной литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003, в алфавитном порядке. В тексте работы должна быть ссылка на тот или иной источник (номер ссылки соответствует порядковому номеру источника в списке литературы).

Приложение 2. Рекомендации по оформлению электронной презентации проекта для представления на защите

Оптимальные шрифты (заголовок – 24-32; подзаголовок – 22-24; основной текст – 18-24; подписи данных – 20-22). Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Текст должен хорошо читаться на выбранном фоне.

Оптимальный межстрочный интервал от 1 до 1,5 (меньший плохо читается).

1. Рекомендуемое количество слайдов – 10-12.

2. Первый слайд (титульный) презентации должен содержать тему проекта, ФИО разработчика, наставника. Завершает презентацию точная копия титульного слайда. Второй слайд презентации должен содержать цели, задачи. В качестве цели используется существительное (выявление, определение и т.д.), а задачи формулируются глаголами (проанализировать, определить, разработать и т.д.)

Необходимо добавить слайд со списком литературы.

3. Слайды должны содержать раскрытие опыта работы обучающегося над ИП. Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится.

4. Необходимо использовать максимально пространство экрана (слайда).

5. Слайды не должны быть перегружены анимационными эффектами. Для смены слайдов используется один и тот же анимационный эффект.

6. Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами, с анимацией.

7. Демонстративные и иллюстративные материалы должны быть наглядными, оригинальными, композиционно сочетаться с докладом.

Формат файлов презентации:

- при использовании программных продуктов Microsoft: сохранение в режиме совместимости Microsoft PowerPoint 98-2003 (.ppt);

- при использовании свободного программного обеспечения: сохранение в режиме совместимости Microsoft PowerPoint 98-2003 (.ppt) или в формате «Презентация ODF» (.odp);

- при вставке в презентацию видео или аудио: формат видеофайлов – Mpeg2 (.mpg), формат аудиофайлов – WAV (.wav) или MPEG3 (.mp3).

5.4. Рекомендации по организации защиты проекта обучающимися

Процесс защиты в аудитории проходит в соответствии с ранее подготовленным регламентом. Он определяется в соответствии с количеством обучающихся из следующего

расчета на одного обучающегося: 7-10 минут - защита проекта, до 5 минут - вопросы экспертной комиссии по проекту.

Условия в аудитории должны соответствовать требованиям СанПин РФ*, важно наличие необходимого количества посадочных мест для всех участников процесса защиты проектов.

Техническая оснащенность: компьютер/ноутбук, проектор, экран для проектора, принтер, а также дополнительное техническое оснащение по необходимости

В аудитории в процессе защиты могут находиться: экспертная комиссия, обучающиеся, принимающие участие в защите, наставник (по необходимости), организатор по ОО, независимый наблюдатель.

Приложение 3. План воспитательной работы по программе

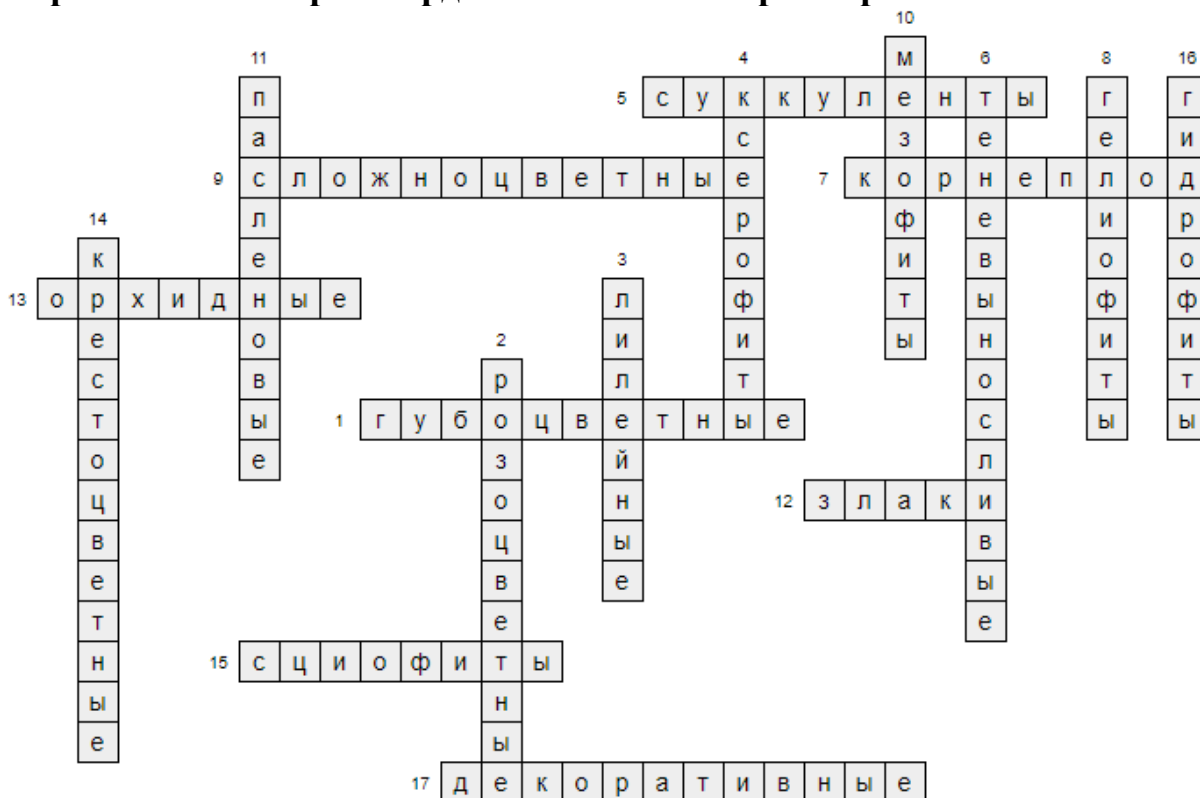
№ п/п	Месяц	Тип/тема мероприятия	Содержание мероприятия
1	Сентябрь	Лекция «Знакомство с профессиями агрономического профиля»	Раскрытия значимости профессий, связанных с сельским хозяйством
2	Октябрь	Практическая работа «Разнообразие цветочных культур»	Привитие эстетического вкуса, бережного отношения к природе
3	Ноябрь	Практическая работа «Части организма растения и их функции»	Привитие бережного отношения к природе, осознание организма растения как единого целого, понимание зависимости жизни человека от растительного сообщества

Приложение 4. Календарный план-график

№ п/п	месяц	Форма занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Форма контроля
1	сентябрь	лекция	Введение. Инструктаж по ТБ	2	Конспект
2	сентябрь	Практическая работа	Знакомство с профессиями агрономического профиля	2	Отчет
3	сентябрь	Практическая работа	Знакомство с профессиями агрономического профиля	2	Отчет
4	сентябрь	лекция	Разнообразие растений	2	Конспект
5	сентябрь	Практическая работа	Разнообразие растений	2	Отчет
6	сентябрь	Практическая работа	Разнообразие растений	2	кроссворд
7	сентябрь	беседа	Овощи в питании человека	2	Фронтальный опрос
8	сентябрь	Практическая работа	Овощи в питании человека	2	Отчет
9	октябрь	Практическая работа	Овощи в питании человека	2	Отчет
10	октябрь	лекция	Разнообразие цветочных культур	2	Конспект
11	октябрь	Лабораторная работа	Разнообразие цветочных культур	2	кроссворд
12	октябрь	Практическая работа	Разнообразие цветочных культур	2	Защита мини-проектов
13	октябрь	лекция	Влияние различных факторов среды на рост и развитие растений	2	Конспект
14	октябрь	Практическая работа	Влияние освещенности на рост и развитие растений	2	Отчет
15	октябрь	Практическая работа	Влияние температуры и влажности на рост и развитие растений	2	Отчет
16	октябрь	семинар	Влияние питания на рост и развитие растений	2	опрос
17	ноябрь	Лекция	Части организма растения и их функции	2	Конспект

18	ноябрь	Семинар	Части организма растения и их функции	2	Фронтальный опрос
19	ноябрь	Семинар	Части организма растения и их функции	2	Фронтальный опрос
20	ноябрь	Практическая работа	Части организма растения и их функции	2	Отчет
21	ноябрь	Лекция	Способы размножения растений	2	Конспект
22	ноябрь	Семинар	Способы размножения растений	2	Фронтальный опрос
23	ноябрь	Семинар	Способы размножения растений	2	Фронтальный опрос
24	ноябрь	Практическая работа	Способы размножения растений	2	Отчет

Приложение 5. Кроссворд по теме «Разнообразие растений»



По вертикали:

2. К какому семейству принадлежат рябина, вишня, земляника?
3. К какому семейству принадлежат лук и чеснок?
4. Экологическая группа растений, которые адаптируются к выживанию в среде с небольшим количеством жидкой воды, такой как пустыня или покрытый льдом или снегом регион в Альпах или Арктике.
6. Растения, толерантные к затенению, произрастающие преимущественно в тенистых местообитаниях.
8. Растения, приспособленные к жизни на открытых, хорошо освещаемых солнцем местах, плохо переносящие длительное затенение.
10. Экологическая группа растений, произрастающих в средних (т.е. достаточных, но не избыточных) условиях увлажнения.
11. К какому семейству принадлежат петуния, перец, баклажан?
14. К какому семейству принадлежат горчица, капуста, редис?
16. Экологическая группа растений, воднонадземные растения, прикрепленные к почве.

По горизонтали:

1. К какому семейству относятся базилик, розмарин, мята?
5. Растения, имеющие специальные ткани для запаса воды. Как правило, они произрастают в местах с засушливым климатом.

7. Часть растения, запасая питательные вещества, чаще всего ассоциированы с корневой системой.

9. К какому семейству относят астру, подсолнечник, георгин?

12. К какому семейству относят просо, ковыль, бамбук?

13. К какому семейству относят виды с названиями Фаленопсис, Одонтоглоссум, Эквестрис?

15. Экологическая группа растений, которые постоянно обитают в сильно затененных местах (нижние ярусы тропического леса, горные ущелья, таежные ельники).

17. Растения, которые выращиваются в целях украшения и оформления садов и помещений, а также в ландшафтных дизайнерских проектах.

Приложение 6. Практическая работа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН МЕТОДОМ ОКРАШИВАНИЯ»

Цель: определить всхожесть семян методом их окрашивания.

Материалы и оборудование: семена гороха, замоченные в воде за несколько часов до занятия (заранее установленная всхожесть не более 80%); раствор индигокармина 1:2000 (0,5 г на 1 л 15 дистиллированной воды); чашка фарфоровая или стеклянная, препаровальная игла, тарелка, маркер по стеклу, контейнеры и субстрат для проращивания, вода.

Ход работы: отсчитать, не выбирая, 100 набухших в воде семян гороха и осторожно, не повреждая семядолей, очистить препаровальной иглой от кожуры. Очищенные семена залить раствором индигокармина и выдержать 30 – 40 мин, после чего слить краску и промыть семена водой от избытка красителя. Подсчитать количество невсхожих (окрашенных в синий цвет), слабо окрашенных и неокрашенных семян. Для биологической проверки все 100 семян высадить в контейнеры с субстратом и поместить в экобокс, включив режим “Рассада” (убрать щит с отверстиями для горшочков, в кювету воду набирать не нужно). Через несколько дней сопоставить количество фактически проросших семян с количеством, записанных как «всхожие» при визуальном определении.

Контрольные вопросы

1. На чем основан метод окрашивания семян?
2. Какие внешние и внутренние факторы влияют на проницаемость клеток?
3. Перечислите условия прорастания семян.

Практическая работа

СРАВНЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ОДНОДОЛЬНЫХ И ДВУДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ

Цель: познакомиться с особенностями процессов прорастания семян однодольных и двудольных растений.

Материалы и оборудование: семена однодольного (пшеница, овес, просо) и двудольного (горох, фасоль, соя) растений, вода и контейнеры для проращивания, субстрат.

Ход работы: подготовить для проращивания семена однодольного (пшеница, овес, просо) и двудольного (горох, фасоль, соя) растений: семена замочить в воде до набухания. Посеять в подготовленные контейнеры, накрыть парником и поставить на освещенное место вдали от отопительных приборов. Отмечать в журнале наблюдений дату появления всходов, их внешний вид и другие особенности. Регулярно проводить опрыскивания, не допуская пересыхания субстрата.

Контрольные вопросы

1. Назовите различия в строении однодольных и двудольных растений?
2. Какую функцию выполняет эндосперм?
3. В чем заключается отличие процесса прорастания семян однодольных растений от прорастания семян двудольных растений?