

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 4»

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ШМО учителей
химии, биологии и географии
_____/ А.М.Лейкова
Протокол № _____
«22» августа 2023

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора школы
_____/А.В. Первых
«22» августа 2023

УТВЕРЖДАЮ:
Директор школы
_____/О.Н. Гуржеева
Приказ № 129/2-О
от «31» августа 2023



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«Современные агротехнологии выращивания растений»
курс НТО
на 2023-2024 учебный год

Составитель:
учитель биологии
Кукуруза С.В.

Всего часов на учебный год: 34
Количество часов в неделю: 2

город Покачи

Развитие агротехнологий и биотехнологий входит в приоритетные направления Стратегии научно-технологического развития России. В настоящее время достижения агробиотехнологии вызывают большой интерес в обществе.

Использование биотехнологии в сельском хозяйстве ориентировано на стабильное развитие сельскохозяйственного производства, решение проблемы продовольственной безопасности, получение высококачественных и экологически безопасных продуктов питания, переработку отходов сельскохозяйственного производства, восстановление плодородия почв.

Биотехнологии тесно связаны с современным растениеводством, что позволяет управлять ростом и развитием растением, контролировать фитопатогенный фон агроценозов, увеличивать урожаи сельскохозяйственных культур, получать продукцию высокого качества.

Важным фактором успешного развития отечественной биотехнологии является дальнейшее совершенствование системы биотехнологического образования. Для развития личности современного школьника необходимо обеспечить его новейшими знаниями основ наук, новейшими методами познания закономерностей развития природы и общества, способствующими его ориентации в различных сферах деятельности и дальнейшего его самоопределения. Обучение школьников невозможно без ознакомления с текущим состоянием и приоритетными направлениями биологических и сельскохозяйственных наук, их взаимодействием с другими перспективными смежными областями.

Перед общеобразовательными организациями стоит проблема реализации идеи концепции профильного обучения и образования, требующего учета интересов и склонностей учащихся и предоставляющего возможность выбора собственной индивидуальной траектории обучения в современном мире.

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современные агротехнологии выращивания растений» имеет естественно-научную направленность.

Адресат программы

Программа адресована для обучающихся 8 - 10 классов.

Программа предназначена для одаренных учащихся общеобразовательных организаций в возрастной группе от 14 до 17 лет, проявляющих повышенный интерес к инновационным технологиям.

Возрастная категория обучающихся – разновозрастная.

Необходимы базовые знания по следующим школьным предметам: химия; ботаника, биология.

Актуальность программы

Актуальность и необходимость данной дополнительной образовательной программы продиктована развитием современных биологических и аграрных технологий. Выращивание растений в ограниченном пространстве, управлением ростом и развитием растением, микрклональное размножение растений и др. Обучение школьников в настоящее время невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями биологических и сельскохозяйственных наук, их интеграцией с другими перспективными смежными областями. Данные обстоятельства указывают на важность введения адаптированного курса «Современные агротехнологии выращивания растений», базирующегося на школьных курсах ботаники, химии и биологии для учеников 8–10 классов общеобразовательных школ.

Отличительные особенности/новизна программы

Данная программа адаптирована к формированию устойчивой многоуровневой системы реализации непрерывного образования, формированием естественнонаучного мышления и профессионального самоопределения учащихся общеобразовательных организаций.

Новизна программы заключается в использовании современных педагогических технологий, приемов, различных техник и способов работы, современного оборудования, позволяющего исследовать и моделировать различные объекты и системы из области агробιοтехнологий.

Программа адаптирована для обучающихся, собирающихся осуществлять исследовательскую и проектную деятельность.

Уровень освоения программы – базовый.

Объем программы – 68 часов.

Срок реализации программы – 1 год.

Цели и задачи программы

Целью изучения программы «Современные агробιοтехнологии выращивания растений» является формирование у учащихся представления об агробιοтехнологиях, основных направлениях их развития, расширения и углубления знаний по биологии, развития познавательного интереса и экспериментально-исследовательской деятельности школьников.

Задачи программы

1. Обучающие:

- познакомить учащихся с основными направлениями и методами агробιοтехнологии, её значением в жизни человека;
- изучить взаимосвязи агробιοтехнологий в современном мире;
- изучить соотношения между процессами на разных уровнях организации живой природы (представления о процессах и механизмах в биологии растений);

– формирование у участников образовательной программы навыков проектной и учебно-исследовательской деятельности в области агrobiотехнологий выращивания растений.

2. Развивающие:

– прививать интерес у обучающихся к естественно-научным знаниям;
– развить умение организовать свою учебную деятельность: планировать, определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;

– сформировать представления о роли и месте биологических и аграрных технологий в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

– сформировать у участников образовательной программы навыки проектной и учебно-исследовательской деятельности;

– развивать культуру здорового и безопасного образа жизни;

– развить психофизиологические качества: память, воображение, внимание;

– получить навыки эффективной деятельности в индивидуальной и командной работе;

– рассмотреть агrobiотехнологию как сферу профессиональных интересов.

3. Воспитательные:

В процессе изучения образовательной программы

– воспитать чувство ответственности за выполненную работу;

– воспитать бережное отношение к своему здоровью, всему живому, культуру питания, культуру уважения к чужому мнению;

– повысить уровень самоанализа и критического мышления;

– развить качества мышления, необходимые для адаптации в современном информационном обществе;

– уметь ответственно оценивать свои учебные достижения, черты своей личности, умение учитывать мнение других людей при определении собственной

позиции в самооценке:

- уметь соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;
- уметь анализировать уровень экологической и коммуникативной культуры учащихся;
- приобрести целеустремленность, навыки самоорганизации;
- воспитать качества личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- воспитать убежденность в возможности познания законов природы и использования достижений науки на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- овладение биологическими и сельскохозяйственными знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в высших и средних учебных заведениях, изучение смежных дисциплин, применение в повседневной жизни;
- формирование понимания роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- получение практических навыков работы в лабораториях современных биологических и аграрных технологий;
- умение грамотно оформлять результаты биологических и аграрных исследований;
- умение самостоятельно осуществлять поиск биологической информации в различных источниках;

- следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе.

2. Метапредметные результаты:

- формирование представлений о биотехнологии как комплексной науке, о значимости биотехнологии в развитии цивилизации и современного общества;
- умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения и выводы;
- умения самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных задач;
- развития способности организовывать сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- знает назначение и функции, используемых информационных и коммуникационных технологий.

3. Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию;
- формирование умения ясно, точно и грамотно излагать свои мысли в устной речи;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из экспериментальной работы;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- готов к работе в коллективе;

- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе и обладания высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- развитие интереса к биологическим исследованиям.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Форма обучения: -очная.

Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу.

Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий: аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий:

- теоретические;
- практические;
- контрольные (презентация-защита научно-технического проекта).

Формы организации деятельности обучающихся:

фронтальная: беседа-дискуссия на основе теоретического материала;

коллективная (ансамблевая): организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно.

индивидуальная: выполнение естественно-научного проекта.

Режим занятий: очная форма обучения: 8-10 классы – 2 урока 1 раз в неделю.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модуля, учебного курса	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Модуль 1. Современные агротехнологии	9	25	34	презентация индивидуального естественно- научного проекта
2	Модуль 2. Основные аспекты биотехнологии растений.	9	25	34	презентация индивидуального естественно- научного проекта
	Итого:	18	50	68	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Модуль 1. Современные агротехнологии	1 год обучения	10.01.2024	30.05.2024	20	20	34 ч.	2 урока 1 раз в неделю
Модуль 2. Основные аспекты биотехнологии растений.		01.09.2024	29.12.2024	15	15	34 ч.	2 урока 1 раз в неделю

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА
«Современные агротехнологии выращивания растений»
8-10 классы

Курс «Современные агротехнологии выращивания растений» предназначен для обучающихся 8-10 классов.

Курс знакомит обучающихся с приемами формирования агроценозов, управления роста и развитием растений, основами технологии выращивания растений с применением приемов микроклонального размножения, гидропонных методов.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен: знать:

- технику безопасности и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- основные термины, применяемые в современных агротехнологиях;
- основные экологические закономерности в живой природе;
- требования растений к факторам окружающей среды;
- посевные качества семян растений;
- условия прорастания семян растений;
- виды питания растений;
- приемы диагностики питания растений;
- методы управления питанием растений;
- основные приемы агротехники растений;
- показатели качества продукции растениеводства и методы их определения;
- современное оборудование в области агротехнологий;
- этапы микроклонального размножения растений;
- условия выращивания растений в ограниченном пространстве;
- характеристики клеток растений и микроорганизмов,
- методы гидропоники.

уметь:

- уметь пользоваться и проводить экспериментальную работу на современном оборудовании в области агробiotехнологий;
- уметь выращивать растения при различных условиях;
- проводить диагностику питания растений;
- определять качество продукции растениеводства;
- проводить микрклональное размножение растений;
- выращивать растения гидропонным и аэропонным способами;
- находить нужную информацию с помощью справочной и энциклопедической литературы, а также в сети Интернет.

Тематический план курса

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль 1. Современные агротехнологии.					
1	Введение в агротехнологии. Техника безопасности в исследовательской лаборатории и на технологической площадке.	2	2	4	беседа
2	Посевной материал растений. Условия прорастания семян.	4	6	10	выполнения индивидуального задания
3	Диагностика и управление питанием растений.	4	6	10	выполнения индивидуального задания
4	Приемы агротехники выращивания растений. Качество продукции растениеводства.	4	6	10	выполнения индивидуального задания
Итого:		14	20	34	
Модуль 2. Основные аспекты биотехнологии растений.					
5	Основы биотехнологии растений.	2	3	5	лабораторный
6	Биотехнология клеток растений и микроорганизмов.	2	5	7	выполнения индивидуального задания
7	Микроклональное размножение растений.	5	5	10	выполнения индивидуального задания
8	Методы гидропонии.	5	5	10	выполнения индивидуального задания
Итоговое занятие		-	2	2	защита проекта
Итого:		14	20	34	
Итого:		28	40	68	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Современные агротехнологии выращивания растений»

Модуль 1. Современные агротехнологии

Тема 1. Введение в агротехнологии. Техника безопасности в исследовательской лаборатории и на технологической площадке.

Теория: Перспективные направления возделывания сельскохозяйственных культур. Современные приемы агротехники сельскохозяйственных культур. Проведение инструктажа в области безопасной работы на технологических площадках и в научно-исследовательских лабораториях.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение:

CorelDRAW, Power Paint, Photoshop.

Проведение беседы-диспута, обсуждение, практические занятия.

Форма подведения итогов: выполнения индивидуального задания.

Тема 2. Посевной материал растений. Условия прорастания семян.

Теория: Посевные качества посевного материала растений. Влияние факторов среды на прорастание семян.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Средства обучения:

Программное обеспечение:

CorelDRAW, Power Paint. Лабораторное оборудование

Форма подведения итогов: выполнения индивидуального задания.

Тема 3. Диагностика и управление питанием растений

Теория: Виды питания растений. Основные приемы диагностики питания растений. Методы управления питанием растений.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: CorelDRAW, Power Paint. Лабораторное оборудование

Форма подведения итогов: выполнения индивидуального задания.

Тема 4. Приемы агротехники выращивания растений.

Качество продукции растениеводства

Теория: Основные приемы агротехники растений. Показатели качества продукции растениеводства и методы их определения.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: CorelDRAW, Power Paint. Лабораторное оборудование

Форма подведения итогов: выполнения индивидуального задания.

Модуль 2. Основные аспекты биотехнологии растений.

Тема 5. Основы биотехнологии растений.

Теория: История биотехнологии растений. Связь биотехнологии с другими науками. Направления в развитии биотехнологии.

Практика:

- выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,

–частично-поисковый,

–практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: CorelDRAW, Power Paint. Лабораторное оборудование

Форма подведения итогов: выполнения индивидуального задания.

Тема 6. Биотехнология клеток растений и микроорганизмов.

Теория: Культура клеток высших растений. Клетки микроорганизмов и их роль в росте и развитии растений. Каллусогенез как основа создания клеточных культур.

Практика:

– выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

–информационно-рецептивный,

–репродуктивный,

–частично-поисковый,

–практический.

Средства обучения:

Средства обучения:

Программное обеспечение: CorelDRAW, Power Paint. Лабораторное оборудование

Форма подведения итогов: выполнения индивидуального задания.

Тема 7. Микрклональное размножение растений.

Теория: Значение микрклонального размножения растений. Этапы размножения растений методом *in vitro*. Условия культивирования клеток растений: питательные среды, условия в световой комнате.

Практика:

– выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

–информационно-рецептивный,

–репродуктивный,

–частично-поисковый,

–практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: CorelDRAW, Power Paint. Лабораторное оборудование

Форма подведения итогов: выполнения индивидуального задания.

Тема 8. Методы гидропоники.

Теория: Понятие гидропоники и ее практическое использование. Технология гидропоники в сельском хозяйстве. Аэропоника. Выращивание растений в условиях ограниченного пространства.

Практика:

– выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

–информационно-рецептивный,

–репродуктивный,

–частично-поисковый,

–практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: CorelDRAW, Power Paint. Лабораторное оборудование

Форма подведения итогов: выполнения индивидуального задания.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (модуль1)

№ п/п	Дата	Наименование раздела и темы урока	Кол-во часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
Раздел 1. Биотехнология как наука			4	
1.1		История возникновения науки, основные разделы	1	
1.2		Связь биотехнологии с другими науками и отраслями промышленности сельского хозяйства и здравоохранением, известные вузы и НИИ, связанные с биотехнологией:	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4943/conspect/148219/
1.3		Современные направления развития агrobiотехнологий.	1	
1.4		Методы биотехнологии в науке и практике	1	
Раздел 2. Общие понятия биотехнологии			2	
2.1		Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чём их преимущество перед химическим синтезом.	1	http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/1f5aaedb-b05d-4d1d-afc8-e247f48d3eb0/118918/
2.2		Основные объекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных.		

		Практическая работа «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни»		
Раздел 3. Особенности агrobiотехнологии			4	http://school-collection.edu.ru
3.1		Цели, задачи и объекты агrobiотехнологии.	1	
3.2		Биотехнологические подходы	1	
3.3		Основные помещения, их особенности	1	
3.4		Основные приборы, их функции и возможности	1	
Раздел 4. Культура клеток и тканей			8	http://school-collection.edu.ru
4.1		Методы культуры клеток и тканей в селекции	1	
4.2		Клеточная селекция. Использование гаплоидии в селекции	1	
4.3		Примеры применения культур клеток и тканей в научных исследованиях и в практике НИИ	1	
4.4		Характеристика клеток, культивируемых in vitro	1	
4.5		Коллекции биотехнологических объектов	1	
4.6		Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов растений	1	
4.7		Исследовательская работа «Существующие коллекции клеток и штаммов в России»	1	
4.8		Исследовательская работа «Г.Д.Карпеченко как генетик-экспериментатор и биотехнолог»	1	
Раздел 5. Питательные среды для агrobiотехнологий			2	http://school-collection.edu.ru
5.1		Макро- и микроэлементы, витамины	1	
5.2		Питательные среды для биотехнологии растений	1	
Раздел 6. Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений			4	http://school-collection.edu.ru
6.1		Рост и развитие растений	1	
6.2		Основные классы фитогормонов	1	
6.3		Эндогенные и экзогенные регуляторы роста растений в пробирке	1	
6.4		Лабораторная работа «Фенотипическая оценка роста и развития растений в зависимости от наличия фитогормонов в питательной среде»	1	
Раздел 7. Биотехнология растений			10	http://school-collection.edu.ru
7.1		Возможности применения агrobiотехнологий в селекции, семеноводстве и питомниководстве.	1	
7.2		Болезни и иммунитет растений: от	1	

		Н.И.Вавилова до современности		
7.3		Ускоренная и традиционная селекция.	1	
7.4		Гибридизация	1	
7.5		Формы отбора	1	
7.6		Основные направления селекции: улучшение урожайности	1	
7.7		Оздоровление растений от вирусов с помощью методов биотехнологии	1	
7.8		Культивирование растительного материала в культуре in vitro	1	
7.9		Криохраниение растений	1	
7.10		Биологические средства защиты растений: преимущества и перспективы	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ (модуль 1)			34	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (модуль 2)

№ п/п	Дата	Наименование раздела и темы урока	Кол-во часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
Раздел 1. Генетические ресурсы России			6	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3032/main/
1.1		Стратегии сохранения генетических ресурсов	1	
1.2		Сохранение растений in situ и ex situ.	1	
1.3		Биоресурсные коллекции России	1	
1.4		Гербарий БИН	1	
1.5		Коллекция генетических ресурсов животных ВНИИГРЖ	1	
1.6		Коллекции клеток и штаммов ВНИИСХМ	1	
Раздел 2. Основы генетики и селекции			8	http://school-collection.edu.ru https://resh.edu.ru/genetics
2.1		Наследственность и изменчивость - основные свойства живых организмов	1	
2.2		Изменчивость мутационная и модификационная	1	
2.3		Ген - материальный носитель наследственности и изменчивости	1	
2.4		Нуклеиновые кислоты	1	
2.5		Деление клеток. Репликация ДНК	1	
2.6		Транскрипция. Трансляция	1	
2.7		Мутации	1	
2.8		Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова	1	

Раздел 3. Инженерия в биологии растений			15	http://school-collection.edu.ru
3.1		Клеточная инженерия растений для развития селекции	1	
3.2		Генная инженерия растений для развития селекции	1	
3.3		Природно-трансгенные растения	1	
3.4		Растения - биофабрики	1	
3.5		Биотехнологические методы в селекции растений	1	
3.6		Биотехнологические методы в селекции растений	1	
3.7		Генетическое редактирование культурных растений.	1	
3.8		Чем генетическое редактирование отличается от генетической модификации	1	
3.9		Поиск новых генов-мишеней: существующие методики	1	
3.10		Генная инженерия зерновых культур	1	
3.11		Генная инженерия хлопчатника	1	
3.12		Генная инженерия томата	1	
3.13		Генная инженерия сои	1	
3.14		Генная инженерия плодовых культур	1	
3.15		Генная инженерия картофеля	1	
Раздел 4. Инженерия в биологии животных			5	http://school-collection.edu.ru
4.1		Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов	1	
4.2		Современные методы в животноводстве: химерные животные	1	
4.3		Современные методы в животноводстве: клонирование	1	
4.4		Генная инженерия в животноводстве	1	
4.5		Генная инженерия в животноводстве	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ (модуль 2)			34	

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Данные оценочные материалы предназначены для объективной оценки уровня сформированных знаний у обучающихся во время изучения программы «Современные агробiotехнологии выращивания растений».

Входной контроль – не проводится.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего обучения для отслеживания уровня освоения учебного материала программы.

Формы:

- педагогическое наблюдение;
- опрос теоретического материала;
- выполнение индивидуальных заданий проектированию с использованием программ CorelDRAW, Power Paint, индивидуально для каждого применяемого оборудования;
- анализ педагогом качества выполнения практических работ по выполнению научно-технических проектов.

Формы:

- выполнение тестовых заданий по темам программы;
- выполнение индивидуальных творческих заданий по темам курса используя программы CorelDRAW, Power Paint, лабораторное оборудование индивидуально для каждого применяемого модуля.

Среди критериев, по которым оценивается качество выполнения индивидуального задания, определяется по шкале, представленной в таблице:

Оценка	Результат
Элементарный уровень	<ul style="list-style-type: none"> - проведен предпроектный анализ проектируемой работы; - сформулирована общая концептуальная идея исследования; - проработан и выполнен план научной разработки; - выполнены лабораторные работы по проекту; - пояснительная записка написана в полном объеме - творчески оформлена презентация научно-исследовательского проекта; - защита естественно-научного проекта.
Низкий уровень	<ul style="list-style-type: none"> - не в полном объеме проведен предпроектный анализ проектируемой работы; - не полностью сформулирована общая концептуальная идея проекта; - не полностью проработан, но выполнен план научной разработки; - выполнены лабораторные работы; - пояснительная записка написана в полном объеме - творчески оформлена презентация естественно-научного проекта; - защита естественно-научного проекта.
Средний уровень	<ul style="list-style-type: none"> - не в полном объеме проведен предпроектный анализ проектируемой работы; - не полностью сформулирована общая концептуальная идея проекта; - не полностью проработан, но выполнен план научной разработки; - не выполнены лабораторные работы; - пояснительная записка написана не в полном объеме - частично оформлена презентация научно-технического проекта; - слабая защита естественно-научного проекта.
Высокий уровень	<ul style="list-style-type: none"> - не проведен предпроектный анализ проектируемой работы; - слабо сформулирована общая концептуальная идея дизайн -проектирования; - не полностью проработан, но выполнен план научной разработки; - не выполнены лабораторные работы; - пояснительная записка написана не в полном объеме - слабо оформлена презентация естественно-научного проекта; - отсутствует защита естественно-научного проекта.

Итоговое оценивание проводится в конце обучения по курсу.

Форма: защита индивидуального естественно-научного проекта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы контроля/ аттестации
Модуль 1. Современные агротехнологии.					
1	Введение в агротехнологии. Техника безопасности в исследовательской лаборатории и на технологической площадке.	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влагомер зерна 2. Анализатор инфракрасный (комбикорм, зерно, мука, сухие растительные навески) 3. Анализатор зерна диафаноскоп 4. Измеритель деформации клейковины 5. Мельница лабораторная технологическая 6. Комплект лабораторного хлебопекарного оборудования 7. Прибор определения пористости хлеба 8. Прибор для измерения формоустойчивости хлеба 9. Планетарная тестомесильная машина 10. рН метр портативный 11. TDS метр портативный 12. Весы портативные с чашей 13. Сеялка 14. Рефрактометр BRIX 15. Пенетрометр фруктов 16. Анализатор активности антиоксидантов 17. Анализатор содержания токсичных микроэлементов, с расходными материалами и ноутбуком 18. http://www.nanometer.ru – сайт 	беседа

				<p>нанотехнологического сообщества России</p> <p>19. https://www.garant.ru/ – информационно-правовой портал «Гарант.ру»</p> <p>20. https://docs.cntd.ru/ – Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации</p> <p>21. https://www.consultant.ru/ – Консультант плюс</p>	
2	Посевной материал растений. Условия прорастания семян.	Комбинированная	<p>Информационно-рецептивный.</p> <p>Репродуктивный.</p> <p>Частично-поисковый.</p> <p>Практический</p>	<p>1. Модуль для проращивания семян зеленных и овощных культур</p> <p>2. Влагомер зерна</p> <p>3. Анализатор инфракрасный (комбикорм, зерно, мука, сухие растительные навески)</p> <p>4. Анализатор зерна диафаноскоп</p> <p>5. Измеритель деформации клейковины</p> <p>6. Мельница лабораторная технологическая</p> <p>7. pH метр портативный</p> <p>8. TDS метр портативный</p> <p>9. Весы портативные с чашей</p> <p>10. Сеялка</p> <p>11. Анализатор активности антиоксидантов</p> <p>12. Анализатор содержания токсичных микроэлементов, с расходными материалами и ноутбуком</p> <p>13. Лаборатория Биофотоники</p>	выполнение индивидуального задания
3	Диагностика и управление питанием растений.	Комбинированная	<p>Информационно-рецептивный.</p> <p>Репродуктивный.</p> <p>Частично-поисковый.</p>	<p>1. Датчик влажности почвы</p> <p>2. Промышленный датчик (преобразователь) температуры и влажности воздуха</p> <p>3. Комбинированный датчик температуры,</p>	выполнение индивидуального задания

		Практический	влажности, инсоляции и CO ₂ 4. Лаборатория Биофотоники	
--	--	--------------	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> 5. Щит управления электродосвечиванием растений и мониторинга 6. Растворный узел 7-ми канальный 7. Комплект бура и пробоотборников почвенных 8. Весы портативные лабораторные 9. Портативный влагомер почв 10. Портативный рН метр почвенный 11. Измеритель плотности почвы (твердомер) 12. Комплект оборудования для макроагрегатного анализа грунта 13. Колориметр водный/настоольный колориметр с комплектом мультитестов 14. Хлориметр 15. Лаборатория функциональной диагностики растений (ФЭД) 16. Мутномер-фотометр 17. рН метр портативный влагозащитный (водный) 18. Пробоотборник для воды 19. Датчик влажности почвы 	
4	Приемы агротехники выращивания растений. Качество продукции растениеводства.			<ul style="list-style-type: none"> 1. Модуль для проращивания семян зеленных и овощных культур 2. Люминоскоп 3. Влагомер зерна 4. Анализатор инфракрасный (комбикорм, зерно, мука, сухие растительные навески) 5. Анализатор зерна диафаноскоп 6. Измеритель деформации клейковин 7. Мельница лабораторная технологическая 	выполнения индивидуального задания

				<p>20. рН метр портативный</p> <p>21. Рефрактометр BRIX</p> <p>22. Пенетрометр фруктов</p> <p>23. TDS метр портативный</p> <p>24. Весы портативные с чашей</p> <p>25. Сеялка</p> <p>26. Анализатор активности антиоксидантов</p> <p>27. Анализатор содержания токсичных микроэлементов, с расходными материалами и ноутбуком</p> <p>28. Датчик влажности почвы</p> <p>29. Промышленный датчик (преобразователь) температуры и влажности воздуха</p> <p>30. Комбинированный датчик температуры, влажности, инсоляции и CO₂</p> <p>31. Лаборатория Биофотоники</p> <p>32. Щит управления электродосвечиванием растений и мониторинга</p> <p>33. Растворный узел 7-ми канальный</p> <p>34. Комплект бура и пробоотборников почвенных</p> <p>35. Весы портативные лабораторные</p> <p>36. Портативный влагомер почвы</p> <p>37. Портативный рН метр почвенный</p> <p>38. Измеритель плотности почвы (твердомер)</p> <p>39. Комплект оборудования для макроагрегатного анализа грунта</p> <p>40. Колориметр водный/настоольный колориметр с комплектом мультитестов</p> <p>41. Хлориметр</p>	
--	--	--	--	--	--

				42. Лаборатория функциональной диагностики растений (ФЭД) 43. Мутномер-фотометр 44. рН метр портативный влагозащитный(водный) 45. Пробоотборник для воды 46. Цифровой пенетрометр	
Модуль 2. Основные аспекты биотехнологии растений.					
5	Основы биотехнологии растений.	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	1. Микроскоп 2. Многоярусная гидропонная установка "Ситифермер" /Испытательная установка для использования стабилизированного ПАВ наноразмерного Se, с комплектом расходных материалов	лабораторный
6	Биотехнология клеточрастений и микроорганизмов.	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	1. Микроскоп 2. Многоярусная гидропонная установка "Ситифермер" /Испытательная установка для использования стабилизированного ПАВ наноразмерного Se, с комплектом расходных материалов	выполнение индивидуального научно-технического проекта
7	Микроклональное размножение растений.	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	1. рН метр портативный 2. Весы портативные с чашей 3. рН метр портативный влагозащитный (водный) 4. TDS метр портативный 5. Лаборатория клонального микроразмножения 6. Световая комната Весы портативные лабораторные	выполнение индивидуального задания
8	Методы гидропоники.			1. Многоярусная гидропонная установка "Ситифермер" /Испытательная установка для использования стабилизированного ПАВ наноразмерного Se, с комплектом расходных	выполнения индивидуального задания

				<p>Материалов Лаборатория "Замкнутые агроаэро системы с контролируемыми условиями роста"</p> <p>2. Многоярусная аквапонная установка "Ситифермер АКВА"/Лаборатория "Замкнутыеагро системы с использованием биоресурсов гидросферы с модулем дистанционного зондирования агрокультур"</p> <p>3. Аэропонная установка/Лаборатория "Замкнутые агроаэро системы с контролируемыми условиями роста"</p> <p>4. ЗИП ГРОУ/Лаборатория "Замкнутые агрогидросистемы с контролируемыми условиями роста"</p> <p>5. Установка радиального типа, вращающаяся вертикальным светодиодным освещением</p> <p>6. Установка радиального типа, статичная с навесным светодиодным освещением</p> <p>7. Установка радиального типа статичная с навесным горизонтальным тепличным освещением</p> <p>8. Аэропот</p> <p>9. Система капельного полива</p> <p>10. Автоматизированная система управления лабораторией растениеводств</p> <p>11. рН метр портативный</p> <p>12. Весы портативные с чашей рН метр портативный влагозащитный (водный)</p> <p>13. TDS метр портативный</p> <p>14. Растворный узел 7-ми канальный</p> <p>15. Лаборатория Биофотоники</p> <p>16. Щит управления электродосвечиванием растений и мониторинга</p>	
--	--	--	--	--	--

				17.Лаборатория "Замкнутые агрогидро системы с контролируемыми условиями роста	
--	--	--	--	--	--

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ

Для реализации курса «Современные агробiotехнологии выращивания растений» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

– аудитории, оборудованы интерактивной доской, проектором, ноутбуком.

– каждый обучающийся выполняет практические работы в соответствии с индивидуальным заданием.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Агрохимия: курс лекций. В 3 ч. Ч 1. Удобрения: виды, свойства, химический состав / Л. А. Михайлова; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВО Пермская ГСХА им. Д. Н. Прянишникова. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2015. – 426 с.

2. Бычкова, О. В. Сельскохозяйственная биотехнология: учебное пособие / О. В. Бычкова, Л. П. Хлебова. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2023. – 244 с. ISBN 978-5-4377-0177-5. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/313907>

3. Веретенников, А. В. Физиология растений: учебник / А. В. Веретенников. - Москва: Академический Проект, 2020. - 480 с. – ISBN 978-5-8291-3026-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/132554>

4. Горленко В. А., Кутузова Н. М., Пятунина С. К. Научные основы биотехнологии: учебное пособие. – Ч. I. Нанотехнологии в биологии. – М.: Прометей, 2013. - 262 с.

5. Кирюшин, В. И. Агротехнологии: учебник / В. И. Кирюшин, С. В. Кирюшин. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 464 с. – ISBN 978-5-8114-1889-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212012>.

6. Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии / Е. Н. Музафаров. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 168 с. – ISBN 978-5-507-45523-2. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/271304>.

7. Растениеводство: учебник для вузов / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова, С. В. Артюхова; под общей редакцией В. Е. Торикова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 604 с. – ISBN 978-5-8114-4744-2. – Текст: электронный

// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/147326>

8. Чечина, О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Чечина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 266 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-14275-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/516861>

Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Горбенко Н. Биотехнология. 10-11 классы: учебное пособие. ФГОС. – М.: Изд-во Просвещение, 2022. – 143 с. – Режим доступа:

<https://www.labirint.ru/books/688180/>

2. Кирюшин, В. И. Агротехнологии: учебник / В. И. Кирюшин, С. В. Кирюшин. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 464 с. - ISBN 978-5-8114-1889-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212012>.

3. Основы биотехнологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2023. – 384 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-16028-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530290>

4. Суворова, С. А. Опытническая работа школьников с растениями : учебное пособие / С. А. Суворова, К. И. Дагаргулия; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2006. – 156 с. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/764/suvorova.pdf?sequence=1>.

Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Агротехнология. Многоярусная узкостеллажная гидропоника : учебник / С. В. Шарупич, П. В. Шарупич, Е. В. Коломыцев, В. П. Шарупич. – 2-е изд., доп. – Орел: Патент. Град-Риц, 2020. – 100 с. – ISBN 978-5-9708-0234-2. – Текст: электронный // Лан: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160259>

2. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., – 2-е изд., перераб. и доп. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. – 144 с.: ISBN. - Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007958>

3. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. – М.:

ИНФРА-М, 2023. – 142 с. – Текст: электронный. – URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1915352>

4. Битюцкий, Н. П. Минеральное питание растений : учебник / Н. П. Битюцкий. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2020. - 540 с. –Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840327>

5. Гиш, Р. А. Овощеводство юга России : учебник для бакалавров по направлениям 110400 "Агрономия", 110500 "Садоводство"/Р. А. Гиш,, Г. С. Гикало; Кубанский ГАУ. - Краснодар:КубГАУ, 2012. – 632 с.

6. Селиванова, М. В. Учебный практикум по дисциплине "Овощеводство защищенного грунта": учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.04 "Агрономия"/М. В. Селиванова, И. П. Барабаш, Е. С. Романенко, Н. А. Есаулко, В. И. Жабина, О. А. Гурская, Е. А. Сосюра, А. Ф. Нуднова, А. И. Чернов, А. А. Юхнов; СтГАУ. – Ставрополь: Параграф, 2014. - 1,24 МБ

1.4 Перечень раздаточного материала:

1. Тематические презентации.

2. Информационное обеспечение

Программное обеспечение:

CorelDRAW, Power Paint, индивидуально для каждого применяемого оборудования.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения программы:

1. <https://microklon.ru/> – микроклональное размножение растений
2. <http://school-collection.edu.ru/catalog/> - единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
3. <https://agronovia.ru/chto-takoe-gidroponika/> - гидропоника
4. <https://gidroponika.com/content/category/5/33/126/> - гидропоника

5. <https://umschool.net/library/biologiya/uhod-za-kulturnymi-rasteniyami-agropriyomy/> - Уход за культурными растениями. Агроприёмы
6. <http://potatoveg.ru/> - Журнал «Картофель и овощи»
7. <http://rusteplica.ru/blog/tehnologii/> - Теплицы России
8. <http://agronomiy.ru/> - Агрономический портал о сельском хозяйстве России
9. <https://www.garant.ru/> –информационно-правовой портал «Гарант.ру»