

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность и назначение программы Рабочая программа курса «Агротехнология настоящее и будущее» для среднего общего образования (далее – программа) разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы среднего общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС СОО во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами. Настоящий курс предназначен для углубленного изучения биологических явлений и закономерностей, расширения базовых знаний, развития практических умений и навыков в современной биологии. Актуальность реализации программы Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений. Для полного учета потребностей обучающихся в программе используется дифференцированный подход, что стимулирует обучающегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков. Программа станет востребованной в первую очередь обучающимися, которые имеют стойкий интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла, естественных наук и технологий. В настоящее время биологическое образование должно обеспечить выпускникам высокую биологическую, экологическую и природоохранительную грамотность. 4 Знания в области основных биологических законов, теорий и идей формируют нравственные нормы и принципы отношения к живой природе. В качестве ценностных ориентиров биологического образования выступают объекты, изучаемые в курсе биологии, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении современных способов решения глобальных проблем современности. Программа преследует не только образовательные, но и воспитательные цели, поскольку она способствует формированию экологического и биотехнологичного мышления у подрастающего поколения. Варианты реализации программы и формы проведения занятий Реализация программы предполагает использование форм работы, которые предусматривают активность и самостоятельность обучающихся, сочетание индивидуальной и групповой работы, проектную и исследовательскую деятельность. Таким образом, вовлеченность обучающихся в данную внеурочную деятельность позволит обеспечить их самоопределение, расширить зоны поиска своих интересов в различных сферах естественно-научных знаний, переосмыслить свои связи с окружающими, свое место среди других людей. В целом реализация программы вносит вклад в нравственное и социальное формирование личности. Программа может быть реализована в работе с обучающимися 11 классов. Программа курса рассчитана на34 часа, в рамках которых предусмотрены такие формы работы, как беседы, дискуссии, мастер-классы, экскурсии на производство, анализ кейсов, встречи с представителями разных профессий, профессиональные пробы, коммуникативные и деловые игры, консультации педагога и психолога. Программа может быть реализована в течение одного учебного года . 5Взаимосвязь с федеральной рабочей программой воспитания Программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций федеральной рабочей программы воспитания, учитывает психологопедагогические особенности данных возрастных категорий. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребенка. Это проявляется в:  воспитании осознанной экологически правильной мотивации в поведении и деятельности через формирование системы убеждений, основанных на конкретных знаниях;  становлении личности обучающихся как целостной, находящейся в гармонии с окружающим миром, способной к решению экологических проблем;  приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в федеральной рабочей программы воспитания. Особенности работы педагога по программе Задача педагога состоит в том, чтобы сопровождать процесс профессиональной ориентации обучающихся, раскрывая потенциал обучающихся через вовлечение в многообразную деятельность, организованную в разных формах. При этом результатом работы педагога в первую очередь является личностное развитие ребенка. Личностных результатов педагог может достичь, увлекая ребенка совместной и интересной им обоим деятельностью, устанавливая во время занятий доброжелательную, поддерживающую атмосферу, насыщая занятия ценностным содержанием. Кроме того, программа предусматривает организацию экскурсий, просмотр фильмов и записей ТВ-программ. При изучении обучающимися программы педагог основывается на нескольких основополагающих принципах обучения:  принцип интегративного подхода к обучению. Этот принцип имеет первостепенное значение, так как усвоение получаемых знаний по биотехнологии предполагает тесную взаимосвязь разных уровней. Первый уровень – межпредметный – предполагает взаимосвязь биологии с курсом по химии. Второй уровень – предметный – обусловлен взаимопроникновением разных биологических курсов (ботаники, зоологии, физиологии и других) в процессе 6 становления и изучения биотехнологии. Кроме того, логика освоения материала программы предполагает движение от общего к частному и, на новом уровне, возвращение от частного к общему.  принцип наглядности;  принцип доступности;  принцип осознанности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов. ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ: в сфере гражданского воспитания:

 готовность к совместной творческой деятельности при выполнении биологических экспериментов;

 способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять ее;

 готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительному отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания; в сфере патриотического воспитания:

 ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке;

 способность оценивать вклад российских ученых в становление и развитие биологии, понимание значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества; в сфере духовно-нравственного воспитания:

 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;  осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; в сфере эстетического воспитания:

 понимание эмоционального воздействия живой природы и ее ценность; в сфере физического воспитания:

 понимание ценности здорового и безопасного образа жизни;

 осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курения);

8 в сфере трудового воспитания:  готовность к активной деятельности биологической и экологической направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;  интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией;  готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; в сфере экологического воспитания:  экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования

. МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ: в сфере овладения универсальными учебными познавательными действиями: базовые логические действия:

 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

 использовать при освоении знаний приемы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

 определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;  использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

 строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

 применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках; базовые исследовательские действия:

 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

 использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

 формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

 ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; работа с информацией:

 ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость;

 формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;  самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и др.);  использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:  умение владеть системой биологических знаний, которая включает основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, биосинтез белка, наследственность, изменчивость, рост и развитие и др.);

 владение системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

 умение устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: клеток разных тканей; органами и системами органов у растений; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; генотипом и фенотипом;  умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинноследственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

 умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; анализировать полученные результаты и делать выводы;

 умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

 умение мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

«Агротехнологии настоящего и будущего». 10 класс (34 ч)

1. Биотехнология как наука (4 ч) История возникновения науки, основные разделы, связь биотехнологии с другими науками (биологией, ботаникой, зоологией, микробиологией, биохимией, физиологией, генетикой, медициной) и отраслями промышленности (пищевая, легкая), сельского хозяйства (животноводство, растениеводство) и здравоохранением, известные вузы и НИИ, связанные с биотехнологией:  Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук» (ФИЦ Биотехнологии РАН)1;
2.  Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ)2;
3.  Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ФГБНУ ФИЦ ВИР)3;
4.  Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии» (ФГБНУ ВНИИСХМ)4;
5.  Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (ФГБНУ ИЦиГ СО РАН)5; Лабораторные и практические работы Исследовательская работа «Создание биологически активных добавок и витаминов». Исследовательская работа «Выведение новых сортов растений, пород животных с заданными свойствами». Исследовательская работа «Создание бактерий, способных перерабатывать нефть и устранять последствия ее разливов: плюсы и минусы». Экскурсия («Биотехнология: наука и жизнь») в вуз или НИИ. 2. Общие понятия биотехнологии (2 ч) Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Основные объекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных. Лабораторные и практические работы Практическая работа «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни». 3. Особенности агробиотехнологии (4 ч) Цели и задачи агробиотехнологии. Основные объекты агробиотехнологии. Биотехнологические подходы для надежного сохранения коллекций генетических ресурсов растений и животных. Понятия о полевых, in vitro и криоколлекциях. Рост и развитие живого объекта в замкнутой системе в контролируемых условиях: как это возможно. Основные помещения для полноценной работы лаборатории биотехнологии (ламинарная комната, световая, автоклавная комнаты, помещение для приготовления питательных сред, моечная): их функционал и особенности. Основные приборы для организации лаборатории биотехнологии, их функции и возможности (автоклав, сухожаровой шкаф, дистиллятор, рН-метр, весы, ламинар-бокс, стерилизатор инструментов, световая установка, климатическая камера, УФ-ионизатор, холодильники для хранения питательных сред и др.). Инструменты для применения методов биотехнологии растений (препаровальная игла, скальпель, пинцет, ножницы). Основы техники безопасности при работе с приборами. Основные приборы для организации лаборатории биотехнологии: автоклав, сухожаровой шкаф, дистиллятор, рН-метр, весы, ламинар-бокс, стерилизатор инструментов, световая установка, 1Питательные среды для биотехнологии растений. Разработка новых питательных сред, в том числе включающих биостимуляторы и другие регуляторы 18 роста. Методы оптимизации питательных сред. Основные компоненты питательных сред (макроэлементы, микроэлементы, источники углерода, витамины, желирующие агенты, регуляторы роста). Уровень рН питательной среды и его влияние на развитие растений. Весы, рН-метр. Лабораторные и практические работы Лабораторная работа «Питательные среды и условия культивирования, культуры растительных клеток и тканей». Практическая работа «Приготовление стоковых (маточных) растворов макро- и микроэлементов питательной среды по прописи Мурасиге и Скуга». Практическая работа «Приготовление питательных сред для введения в культуру in vitro». 6. Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений (4 ч) Рост и развитие растений. Остальные этапы онтогенеза. Общие закономерности роста растений. Основные классы фитогормонов (ауксины, цитокинины, гиббереллины, АБК, этилен и др.) и их функции на разных этапах развития растения. Известные генетические механизмы, контролирующие рост и развитие растений. Эндогенные и экзогенные регуляторы роста растений в пробирке. Лабораторные и практические работы Лабораторная работа «Фенотипическая оценка роста и развития растений в зависимости от наличия фитогормонов в питательной среде». 7. Биотехнология растений (10 ч) Возможности применения агробиотехнологий в селекции, семеноводстве и питомниководстве. Болезни и иммунитет растений: от Н.И. Вавилова до современности. Ускоренная и традиционная селекция: сокращаем сроки получения новых сортов. Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Оздоровление растений от вирусов с помощью методов биотехнологии: методы культуры апикальных мерисКриохранение растений. Криопротекторы. Посткриогенная регенерация. Биологические средства защиты растений: преимущества и перспективы применения. Термос и сосуд Дьюара с жидким азотом, криопробирки. Лабораторные и практические работы Практическая работа «Размножение плодовых растений черенкованием и микроразмножением – пример малины (или земляники, ежевики, смородины)». Практическая работа «Введение растений в культуру in vitro и поддержание чистой культуры эксплантов». Практическая работа «Размножение картофеля в пробирке». Исследовательская работа «Как получают потомство вегетативно размножаемых культур если не семенами?» Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке». Исследовательская работа «Как божья коровка урожай спасала – о современных способах биологической защиты растений». тем, термотерапии, хемотерапии, криотерапии

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
| **Модуль «Агротехнологии настоящего и будущего». 11 класс** | | | |
| 1. Биотехнология как наука | 4 | История возникновения науки, | Раскрывать содержание терминов и |
|  |  | основные разделы, связь | понятий: наука, биотехнология, |
|  |  | биотехнологии с другими науками | агробиотехнологии. |
|  |  | (биологией, ботаникой, зоологией, | Описывать процесс выполнения |
|  |  | микробиологией, биохимией, | исследований и прогнозировать |
|  |  | физиологией, генетикой, | результаты экспериментов. |
|  |  | медициной) и отраслями | Характеризовать основные научные |
|  |  | промышленности (пищевая, легкая), | школы в области биотехнологии. |
|  |  | сельского хозяйства | Различать разделы биотехнологии |
|  |  | (животноводство, растениеводство) | как науки. |
|  |  | и здравоохранением, известные | Сравнивать связь биотехнологии |
|  |  | вузы и НИИ, связанные | с различными отраслями науки и |
|  |  | с биотехнологией: | промышленности. |
|  |  | ФИЦ Биотехнологии РАН, | Выявлять различия между |
|  |  | ФГБНУ ВНИИСБ, | разделами биотехнологии. |
|  |  | ФГБНУ ФИЦ ВИР, | Формулировать и объяснять |
|  |  | ФГБНУ ВНИИСХМ, | принцип развития науки |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
|  |  | ФГБНУ ИЦиГ СО РАН, ФГАОУ ВО МФТИ, ФГБОУ ВО МГУ, ФГБОУ ВО СПбГУ, ФГАОУ ВО НГУ,  ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени  К.А. Тимирязева.  Современные направления развития агробиотехнологий. Методы биотехнологии в науке и практике | биотехнологии. Выполнение предложенных исследовательских работ:  «Создание биологически активных добавок и витаминов», «Выведение новых сортов растений, пород животных с заданными свойствами», «Создание бактерий, способных перерабатывать нефть и устранять последствия ее разливов: плюсы и минусы».  Экскурсия «Биотехнология: наука и  жизнь» в вуз или НИИ |
| 2. Общие понятия биотехнологии | 2 | Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чём их преимущество перед химическим синтезом. Основные объекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных.  Практическая работа «Примеры | Раскрывать содержание терминов и понятий: объекты биотехнологии, клетки и ткани растений, животных, микроорганизмы.  Описывать процесс биотехнологического производства. Характеризовать различные  объекты биотехнологий. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
|  |  | применения биологических объектов в твоей жизни» | Различать промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных как биотехнологические объекты.  Сравнивать между собой процессы химического синтеза и биотехнологии.  Выявлять наиболее эффективные объекты биотехнологии.  Характеризовать особенности строения и функции различных биологических объектов.  Формулировать и объяснять принцип работы биотехнологического производства выбранной группы веществ/  материалов |
| 3. Особенности агробиотехнологии | 4 | Цели и задачи агробиотехнологии. Основные объекты агробиотехнологии.  Биотехнологические подходы | Раскрывать содержание терминов и понятий: сохранение растений и животных, виды коллекций  генетического разнообразия. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
|  |  | для надежного сохранения коллекций генетических ресурсов растений и животных. Понятия  о полевых, *in vitro* и криоколлекциях. Рост и развитие живого объекта в замкнутой системе в контролируемых условиях: как это возможно.  Основные помещения для полноценной работы  лаборатории биотехнологии (ламинарная комната, световая, автоклавная комнаты, помещение для приготовления питательных сред, моечная): их функционал и особенности.  Основные приборы  для организации лаборатории биотехнологии, их функции и возможности (автоклав,  сухожаровой шкаф, дистиллятор, | Описывать процесс сохранения и размножения растений  в контролируемых условиях среды. Характеризовать фазы роста и развития растений в замкнутой системе.  Различать преимущества и недостатки различных типов коллекций.  Сравнивать этапы работы  в лаборатории биотехнологии. Выявлять наиболее эффективные приёмы для сохранения образцов растений и животных.  Характеризовать особенности строения и функции образцов растений.  Формулировать и объяснять принцип криоконсервации растений |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
|  |  | рН-метр, весы, ламинар-бокс, стерилизатор инструментов, световая установка, климатическая камера, УФ-ионизатор, холодильники для хранения питательных сред и др.).  Инструменты для применения методов биотехнологии растений (препаровальная игла, скальпель, пинцет, ножницы). Основы техники безопасности при работе  с приборами. Основные приборы для организации лаборатории биотехнологии: автоклав, сухожаровой шкаф, дистиллятор, рН-метр, весы, ламинар-бокс, стерилизатор инструментов, световая установка, климатическая камера, УФ-ионизатор, холодильники для хранения  питательных сред и др. |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
|  |  | Инструменты для применения методов биотехнологии растений: препаровальная игла, скальпель, пинцет, ножницы.  Практическая работа «Культурное растение в культуральном сосуде: опиши растение в пробирке».  Исследовательская работа «Рост черенков растений в воде с разным  уровнем рН» |  |
| 4. Культура клеток и тканей | 8 | Методы культуры клеток и тканей в селекции. Каллусная культура.  Культура клеток и агрегатов клеток. Культура протопластов. Получение соматических гибридов методом слияния изолированных протопластов.  Клеточная селекция. Использование гаплоидии в селекции.  Примеры применения культур  клеток и тканей в научных | Раскрывать содержание терминов и понятий: каллус, протопласт, соматический гибрид, гаплоид, штамм.  Описывать процесс культивирования клеток и тканей растений и животных.  Характеризовать разные этапы культивирования клеток и тканей растений и животных.  Выявлять наиболее эффективные |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
|  |  | исследованиях и в практике различных НИИ: знакомство с литературой – научными  публикациями по разным объектам (микробы, растения, животные).  Характеристика клеток, культивируемых *in vitro*. Морфогенетические пути развития клетки *in vitro*.  Известные коллекции биотехнологических объектов – их роль, задачи, состав, примеры (*in vitro* коллекции растений, коллекции штаммов микроорганизмов. Семинар  по прочитанной литературе, доклады обучающихся).  Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов  растений. | методы культивирования клеток и тканей растений, животных, микроорганизмов.  Характеризовать особенности строения и функции клеток и тканей растений, животных, микроорганизмов.  Формулировать и объяснять принцип выживаемости, роста и развития культивируемых клеток и тканей |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
|  |  | Практическая работа «Протопласты клеток».  Исследовательская работа  «Существующие коллекции клеток и штаммов в России и их роль  в развитии генетических технологий».  Исследовательская работа  «Г.Д. Карпеченко как генетик- экспериментатор и биотехнолог» |  |
| 5. Питательные среды для агробиотехнологий | 2 | Макро- и микроэлементы, источники углеводов, витамины, желирующие агенты. Типы питательных сред – жидкие и твердые.  Питательные среды  для биотехнологии растений. Разработка новых питательных сред, в том числе включающих биостимуляторы и другие  регуляторы роста. Методы | Раскрывать содержание терминов и понятий: питательная среда, компоненты питательной среды, рН раствора.  Описывать процесс приготовления питательных сред для разных объектов.  Характеризовать процесс приготовления питательных сред в зависимости от выбранного  объекта исследования. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
|  |  | оптимизации питательных сред. Основные компоненты питательных сред (макроэлементы, микроэлементы, источники углерода, витамины, желирующие агенты, регуляторы роста).  Уровень рН питательной среды и его влияние на развитие растений. Весы, рН-метр.  Лабораторная работа «Питательные среды и условия культивирования, культуры растительных клеток и тканей».  Практическая работа  «Приготовление стоковых (маточных) растворов макро- и микроэлементов питательной среды по прописи Мурасиге и Скуга».  Практическая работа  «Приготовление питательных сред для введения в культуру *in vitro*» | Различать типы питательных сред в зависимости от задачи культивирования.  Сравнивать растворимость веществ во время приготовления питательных сред. Сравнивать типы питательных сред в зависимости  от их состава.  Выявлять наиболее важные компоненты питательной среды и прогнозировать эффект от нехватки каждого из компонентов.  Характеризовать функции компонентов питательных сред. Формулировать и объяснять принцип культивирования растений на питательных средах различного состава |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
| 6. Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений | 4 | Рост и развитие растений. Остальные этапы онтогенеза. Общие закономерности роста растений.  Основные классы фитогормонов (ауксины, цитокинины, гиббереллины, АБК, этилен и др.) и их функции на разных этапах развития растения.  Известные генетические механизмы, контролирующие рост и развитие растений.  Эндогенные и экзогенные регуляторы роста растений в пробирке.  Лабораторная работа  «Фенотипическая оценка роста  и развития растений в зависимости от наличия фитогормонов  в питательной среде» | Раскрывать содержание терминов и понятий: фитогормоны, регуляторы роста растений.  Описывать процесс роста и развития растений.  Характеризовать процесс роста  и развития растений в зависимости от генотипа и окружающих условий.  Различать функции регуляторов роста.  Сравнивать функции регуляторов роста.  Выявлять функции регуляторов роста по предложенным эффектам. Характеризовать особенности строения и функции различных фитогормонов.  Формулировать и объяснять  принцип воздействия фитогормонов на рост и развитие растений |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
| 7. Биотехнология растений | 10 | Возможности применения агробиотехнологий в селекции, семеноводстве и питомниководстве. Болезни и иммунитет растений:  от Н.И. Вавилова до современности. Ускоренная и традиционная селекция: сокращаем сроки получения новых сортов. Основные методы селекции. Гибридизация.  Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости  к биотическим и абиотическим факторам.  Оздоровление растений от вирусов с помощью методов биотехнологии: методы культуры апикальных меристем, термотерапии, хемотерапии, криотерапии и комплексной терапии. Получение  оздоровленного посадочного | Раскрывать содержание терминов и понятий: селекция, семеноводство, питомниководство, микроразмножение растений, оздоровление растений.  Описывать процесс микроразмножения растений, создания нового исходного материала для селекции, отбора, оздоровления растений и получения оздоровленного посадочного материала.  Характеризовать процесс ускоренной и традиционной селекции, микроразмножения, оздоровления растений.  Различать методы селекции, способы оздоровления растений. Сравнивать методы селекции, способы оздоровления растений.  Выявлять наиболее и наименее |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
|  |  | материала – клубней картофеля и саженцев плодовых культур.  Культивирование растительного материала в культуре *in vitro*: основные принципы и модели культивирования. Каллусогенез, суспензионные культуры растений. Микроразмножение растений.  Экономический эффект от внедрения методов  биотехнологии в растениеводство. Криохранение растений.  Криопротекторы. Посткриогенная регенерация. Биологические средства защиты растений: преимущества  и перспективы применения. Термос и сосуд Дьюара с жидким азотом, криопробирки.  Практическая работа «Размножение  плодовых растений черенкованием | эффективные способы получения исходного материала  для селекции; оздоровления растений.  Характеризовать особенности и функции методов селекции, способов оздоровления растений. Формулировать и объяснять принцип традиционной и ускоренной селекции, принцип работы того или иного метода оздоровления растений |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы занятий* | *Количество*  *часов* | *Основное содержание* | *Виды деятельности обучающихся* |
|  |  | и микроразмножением – пример малины (или земляники, ежевики, смородины)».  Практическая работа «Введение растений в культуру *in vitro* и поддержание чистой культуры эксплантов».  Практическая работа «Размножение картофеля в пробирке».  Исследовательская работа «Как получают потомство вегетативно размножаемых культур если  не семенами?» Исследовательская работа  «Выращивание растений в пробирке».  Исследовательская работа «Как божья коровка урожай спасала – о современных способах  биологической защиты растений» |  |
| ИТОГО ПО МОДУЛЮ | 34 |  |  |

**Календарно -тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование тем курса | Всего часов | В том числе | | | | Формы проведения и контроля |
| лекции | самост. | практ. | |
|  | | | | | | | |
| 1 | Тема1.(4ч.) Биотехнология как наука   1. История возникновения науки 2. Современные направления развития агробиотехнологии 3. Современные методы биотехнологии в науке и практике 4. Экскурсия | 4 | 1  1  1 |  | 1 | беседа | |
|  | | | | | | | |
| 2 | Тема2.Общие понятия (2ч)  1.Понятие биотехнология  Основные обьеты биотехнологии | 1 | 1 |  |  | Интернет-ресурсами. | |
| 3 | Тема-3 Особенности агробиотехнологии (4ч)  1.Цель и задачи биотехнологии  2. Биотехнологический подход  3юПонятие о криоколлекции  4.Оборудование и приборы биотехнологии | 1  1  1  1 |  |  |  | Беседа  Интернет ресурсы | |
| 4 | Тема4. 8ч)  1ю Методы и культура клеток и тканей в научном исследовании.  2.Клеточная селекция  3.Применение культурных клеток  4.Характеристика культивируемых клеток  5.Биотехнологическое производство  6.Существующие коллекции клеток и штаммов в России | 1  2  1  1 |  |  | 2 | Практическая работа выращивание картофеля в пробирке | |
| 5 | Тема-5. Питательная среда(2ч)  1.Питательная среда  2.Основные компоненты питательных сред | 1  1 |  |  | 1 | Работа по группам»Компоненты среды» | |
| 6 | Тема-6. Регулятор роста как фактор успеха биотехнологии роста растений (4ч)  1.Рост и развитие растений  2.Основные классы фитоорганизма  3.Известные генетические механизмы контроль роста и развитие растений | 1  1  1  2 |  |  |  | Работа в группах  Беседа | |
| 7 | Тема7.Биотехнологические растения (10ч)  1.Агробиотехнология в селекции семеноводства  2.Основные методы селекции  Основные направления селекции  4.Оздоровление растений от вирусов  5.Микрорганизмы  6.Криохранение  7.Биологические средства защиты растения  8.Размножение плодов и деревьев | 1  1  1  1  1  1  3 |  |  | 3 | Практическая работа выращивание плодовых деревьев из черенков в питательной среде | |

# 