

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа №18 имени  
Василия Марковича Хрулева Белоглинского района"  
МБОУ СОШ №18**

**ПРИНЯТО**

**УТВЕРЖДАЮ**

На заседании ШМО естественно -научного цикла      Директор МБОУ  
СОШ№18

Протокол № 1

От «31 » августа 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**СЕКРЕТЫ АГРОТЕХНОЛОГИИ  
«Агротехнологии настоящего и будущего»  
для обучающихся 10 класса**

**Разработал:**

**Кузьменко Марина Ивановна  
Учитель биологии и химии  
МБОУ СОШ № 18**

**с.Кулешовка**

**2024 г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|   |       |
|---|-------|
| Пояснительная записка.....  | 3     |
| 1. Содержание программы.....  | 4-6   |
| 2. Планируемые результаты.....                                      | 7-8   |
| 3. Календарно-тематическое планирование.....                        | 9-14  |
| 4. Способы оценки достижения учащимися планируемых результатов..... | 14    |
| 5. Рекомендуемая литература.....                                    | 15-16 |
| 6. Материально-техническое обеспечение.....                         | 16    |
| 7. Методическое обеспечение.....                                    | 16-17 |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

---

### **Актуальность и назначение программы**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Секреты агробиотехнологии (агробиотехнологический профиль)» 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.

### **Цель программы:**

Углубленное изучение биологических явлений и закономерностей, расширение базовых знаний, развитие практических умений и навыков в современной биологии, предпрофильное ориентирование учащихся.

### **Задачи программы:**

Формирование современного теоретического уровня знаний, а также практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Организации образовательной и научно-исследовательской деятельности, формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений. Дифференцированный подход, увеличение потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности развитию научно-исследовательских навыков.

### **Участники программы:**

Учащиеся 10 класса

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.

### **Условия реализации программы и технологии, которые используются при изучении курса внеурочной деятельности:**

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 10 класса.

Программа курса рассчитана на 34 часа, в рамках которых предусмотрены такие формы работы, как беседы, дискуссии, мастер-классы, экскурсии на производство, встречи с представителями разных профессий, профессиональные пробы, коммуникативные и деловые игры, консультации педагога и психолога.

Программа может быть реализована в течение одного учебного года с обучающимися 10, если занятия проводятся 1 раза в неделю для классов биологического или биотехнологического направлений.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

---

### **Модуль «Секреты агротехнологии. Агротехнология . Настоящее и будущее ». 10 класс (34 ч)**

#### ***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): официальный сайт. – URL: <http://www.fbras.ru>

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельско-хозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ): официальный сайт. – URL: <http://www.yniisb.ru>

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ФГБНУ ФИЦ ВИР): официальный сайт. – URL: <http://www.vir.nw.ru>

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельско-хозяйственной микробиологии» (ФГБНУ ВНИИСХМ): официальный сайт. – URL: <http://www.artiam.ru>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева) [timacad.ru](http://timacad.ru)

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (КубГАУ) [kubsau.ru](http://kubsau.ru)

#### ***Лабораторные и практические работы***

Исследовательская работа «Создание биологических добавок и витаминов».

#### ***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»

#### ***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. Рости развитие живого объекта в замкнутой системе в контролируемых условиях: как это возможно.

Основные приборы для организации лаборатории биотехнологии, их функции и возможности (автоклав, сухожаровой шкаф, дистиллятор, pH-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.

## *Лабораторные и практические работы*

Исследовательская работа «Рост черенков растений в воде с разным уровнем pH».

### ***Культура клеток и тканей (8 ч)***

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 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.

### *Лабораторные и практические работы*

Исследовательская работа «Существующие коллекции клеток и штаммов России и их роль в развитии генетических технологий».

Исследовательская работа «Г.Д. Карпеченко как генетик-экспериментатор биотехнолог».

### ***Питательные среды для агробиотехнологий (2 ч)***

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 оптимизации питательных сред. Основные компоненты питательных сред (макроэлементы, микроэлементы, источники углерода, витамины, желирующие агенты, регуляторы роста). Уровень pH питательной среды и его влияние на развитие растений. Весы, pH-метр.

### *Лабораторные и практические работы*

Лабораторная работа «Питательные среды и условия культивирования культуры растительных клеток и тканей».

### ***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».

## ***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 меристем, термотерапии, хемотерапии, криотерапии и комплексной терапии. Получение оздоровленного посадочного материала – клубней картофеля и саженцев плодовых культур.

*Лабораторные и практические работы*

Практическая работа «Размножение плодовых растений черенкованием и микроразмножением – пример малины (или земляники, ежевики, смородины)».

Исследовательская работа «Как божья коровка урожай спасала – о современных способах биологической защиты растений».

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

---

### **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.

*в сфере патриотического воспитания:*

ценостное 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); *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;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

*в сфере научного познания:*

понимание специфики биологии как науки, осознание ее роли в формировании рационального научного мышления, создание целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия; убежденность в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечение нового уровня развития медицины; создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества; поиск путей выхода из глобальных

экологических проблем и обеспечение перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

### **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).

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

*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 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 – символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

### **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 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 причинно-следственные 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, умение мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства.

### 3. Календарно-тематическое планирование

#### Модуль «Агротехнологии настоящего и будущего». 10 класс

| № урока  | Тема урока  | Всего часов | В том числе |          | ЦОР   | Деятельность обучающихся   | дата |      |
|--|---|-------------|-------------|----------|---|--|------|------|
|  |   |             | теория      | практика |   |  | план | факт |
| <b>Раздел 1. Биотехнология как наука (4 часа)</b>    |   |             |             |          |   |  |      |      |
| 1 .  | История возникновения науки, основные разделы, связь биотехнологии с другими науками. | 1           | 1           |          | <a href="http://www.fbras.ru">http://www.fbras.ru</a><br><a href="http://www.yniisb.ru">http://www.yniisb.ru</a><br><a href="http://www.vir.nw.ru">http://www.vir.nw.ru</a> | <i>Познавательная:</i><br>усвоение новой информации, решение логических проблем, изучение новых понятий и явлений, изучение природных процессов,<br><i>Практическая:</i><br>Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.) |      |      |
| 2 .  | Известные вузы и НИИ, связанные с биотехнологией                                      | 1           | 1           |          | <a href="http://www.arriam.ru">http://www.arriam.ru</a>   | <i>Практическая:</i><br>Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.)   |      |      |
| 3 .  | Связь биотехнологии с отраслями промышленности  | 1           | 1           |          | <a href="http://www.timacad.ru">http://www.timacad.ru</a>   | <i>Формы учебной деятельности:</i><br>парная,групповая, индивидуальная   |      |      |
| 4 .  | Исследовательская работа «Создание биологических добавок и витаминов».                | 1           |             | 1        | <a href="http://www.kubsau.ru">http://www.kubsau.ru</a>   | <i>Рефлексивная:</i><br>Анализ и осмысление изученного материала.<br><i>Формы учебной деятельности:</i><br>парная,групповая, индивидуальная  |      |      |
| <b>Раздел 2. Общие понятия биотехнологии (2 ч)</b>   |   |             |             |          |   |  |      |      |
| 5 .  | Понятие биотехнологии. Основные объекты биотехнологии                                 | 1           | 1           |          | <a href="http://www.ru.wikipedia.org">http://www.ru.wikipedia.org</a>   | <i>Познавательная:</i><br>усвоение новой информации<br><i>Практическая:</i><br>Выполнение практической работы  |      |      |
| 6 .  | Практическая работа «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни»         | 1           |             | 1        | <a href="http://www.vavilovsar.ru">http://www.vavilovsar.ru</a><br><a href="http://www.zaochnik-com.com">http://www.zaochnik-com.com</a>                                    | <i>Рефлексивная:</i><br>Анализ и осмысление изученного материала.<br><i>Формы учебной деятельности:</i><br>парная,групповая, индивидуальная  |      |      |
| <b>Раздел 3. Особенности агробиотехнологии (4 ч)</b> |   |             |             |          |   |  |      |      |
| 7 .  | Цели и задачи агробиотехнологии .Основные   | 1           | 1           |          | <a href="https://www.fbras.ru/agrobiotexnolog">https://www.fbras.ru/agrobiotexnolog</a>   | <i>Познавательная:</i><br>усвоение новой информации, решение   |      |      |

|     |   |   |   |   |  |   |  |
|-----|---|---|---|---|--|---|--|
|     | объекты агробиотехнологии .Биотехнологические подходы для надежного сохранения коллекций генетических ресурсов растений и животных.           |   |   |   | <a href="#">ii.html</a>  | логических проблем, изучение новых понятий и явлений, изучение природных процессов,<br><i>Практическая:</i><br>Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.<br><i>Рефлексивная:</i><br>Анализ и осмысление изученного материала.<br><i>Формы учебной деятельности:</i> парная, групповая, индивидуальная |  |
| 8 . | Понятия о полевых, in vitro и криоколлекциях. Рост и развитие живого объекта в замкнутой системе в контролируемых условиях: как это возможно. | 1 | 1 |   | <a href="https://www.amgpgu.ru/upload/iblock/4b4/saitova_a_a_zaynullin...">https://www.amgpgu.ru&gt;upload/iblock/4b4/saitova_a_a_zaynullin...</a> |   |  |
| 9 . | Основные приборы для организации лаборатории биотехнологии, их функции и возможности  | 1 | 1 |   | <a href="https://www.fbras.ru/agrobiotekhnologii.html">https://www.fbras.ru/agrobiotekhnologii.html</a>  |   |  |
| 10  | Исследовательская работа «Рост черенков растений в воде с разным уровнем pH».   | 1 |   | 1 | <a href="https://www.nsportal.ru">https://www.nsportal.ru</a>  | <i>Практическая:</i><br>Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.   |  |

#### *Раздел 4. Культура клеток и тканей (8 ч)*

|    |   |   |   |  |  |  |  |
|----|---|---|---|--|--|--|--|
| 11 | Методы культуры клеток и тканей в селекции.   | 1 | 1 |  | <a href="http://www.ru.wikipedia.org">http://www.ru.wikipedia.org</a>  | <i>Познавательная:</i><br>усвоение новой информации, решение логических проблем, изучение новых понятий и явлений, изучение природных процессов,   |  |
| 12 | Клеточная селекция. Использование гаплоидии в селекции.                                       | 1 | 1 |  | <a href="http://www.vavilovsar.ru">http://www.vavilovsar.ru</a><br><a href="http://www.zaochnik-com.com">http://www.zaochnik-com.com</a><br><a href="http://www.moluch.ru">http://www.moluch.ru</a><br><a href="https://ippras.ru/nauka/n auchnye_podrazdeleniy">https://ippras.ru/nauka/n auchnye_podrazdeleniy</a> | <i>Практическая:</i><br>Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.<br><i>Рефлексивная:</i><br>Анализ и осмысление изученного материала.<br><i>Формы учебной</i> |  |
| 13 | Примеры применения культур клеток и тканей в научных исследованиях и в практике различных НИИ | 1 | 1 |  | <a href="http://www.vavilovsar.ru">http://www.vavilovsar.ru</a><br><a href="http://www.zaochnik-com.com">http://www.zaochnik-com.com</a><br><a href="http://www.moluch.ru">http://www.moluch.ru</a><br><a href="https://ippras.ru/nauka/n auchnye_podrazdeleniy">https://ippras.ru/nauka/n auchnye_podrazdeleniy</a> | <i>Практическая:</i><br>Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.<br><i>Рефлексивная:</i><br>Анализ и осмысление изученного материала.<br><i>Формы учебной</i> |  |
| 14 | Характеристика клеток, культивируемых in  | 1 | 1 |  | <a href="http://www.vavilovsar.ru">http://www.vavilovsar.ru</a><br><a href="http://www.zaochnik-com.com">http://www.zaochnik-com.com</a><br><a href="http://www.moluch.ru">http://www.moluch.ru</a><br><a href="https://ippras.ru/nauka/n auchnye_podrazdeleniy">https://ippras.ru/nauka/n auchnye_podrazdeleniy</a> | <i>Практическая:</i><br>Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.<br><i>Рефлексивная:</i><br>Анализ и осмысление изученного материала.<br><i>Формы учебной</i> |  |

|  |  |   |   |   |   |  |  |
|--|--|---|---|---|---|--|--|
|  | vitro.<br>Морфогенетические пути развития клетки in vitro.   |   |   |   | <a href="http://vserossiyskaya-kollektsiya-rastitelnykh-kletok-i-organov-vysshikh-rasteniy/">a/vserossiyskaya-kollektsiya-rastitelnykh-kletok-i-organov-vysshikh-rasteniy/</a>                              | деятельности:<br>парная,групповая,<br>индивидуальная   |  |
|  |  |   |   |   |   |  |  |
| 15   | Известные коллекции биотехнологических объектов – их роль, задачи, состав, примеры (in vitro коллекции растений, коллекции штаммов микроорганизмов. Семинар по прочитанной литературе, доклады обучающихся). | 1 | 1 |   | <a href="https://vk.com/wall-161470938_31">https://vk.com/wall-161470938_31</a>   | <i>Познавательная:</i><br>усвоение новой информации, решение логических проблем, изучение новых понятий и явлений, изучение природных процессов,<br><i>Практическая:</i><br>Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.<br><i>Рефлексивная:</i><br>Анализ и осмысление изученного материала. |  |
| 16   | Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов растений.   | 1 | 1 |   |   | <i>Формы учебной деятельности:</i><br>парная,групповая,<br>индивидуальная  |  |
| 17   | Исследовательская работа «Существующие коллекции клеток и штаммов в России и их роль в развитии генетических технологий».  | 1 |   | 1 |   |  |  |
| 18   | Исследовательская работа «Г.Д. Карпеченко как генетик-экспериментатор и биотехнолог  | 1 |   | 1 |   |  |  |
| <b>Раздел 5. Питательные среды для агробиотехнологий (2 ч)</b> |  |   |   |   |   |  |  |
| 19   | Питательные среды для биотехнологии растений.  | 1 | 1 |   | <a href="https://portail.tpu.ru/SHARED/c/CHUBIC/Tab1/Tab/%D0%9B%D0%A0%20%D0%9F%D0%B8%D1%82.%D1%81%D1%82">https://portail.tpu.ru/SHARED/c/CHUBIC/Tab1/Tab/%D0%9B%D0%A0%20%D0%9F%D0%B8%D1%82.%D1%81%D1%82</a> | <i>Познавательная:</i><br>усвоение новой информации, решение логических проблем, изучение новых понятий и явлений, изучение природных процессов,   |  |
| 20   | Лабораторные и практические работы<br>Лабораторная   | 1 |   | 1 |   | <i>Практическая:</i>   |  |

|   |  |   |   |   |   |  |  |
|---|--|---|---|---|---|--|--|
|   | работа «Питательные среды и условия культивирования, культуры растительных клеток и тканей».   |   |   |   | <a href="#">0%D0%B5%D0%B4%D1%8B.docx</a>  | Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.  |  |
| <b>Раздел 6. Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений (4 ч)</b> |  |   |   |   |   |  |  |
| 21  | Рост и Развитие растений.Остальные этапы онтогенеза.Общие закономерности роста растений.   | 1 | 1 |   | <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%8B">https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%8B</a>   | <i>Познавательная:</i><br>усвоение новой информации, решение логических проблем, изучение новых понятий и явлений, изучение природных процессов,                               |  |
| 22  | Основные классы фитогормонов (ауксины, цитокинины, гиббереллины, АБК, этилен и др.) и их функции на разных этапах развития растения.     | 1 | 1 |   | <a href="https://griegnagrolab.ru/news/harakteristika-osnovnyh-grupp-fitogormonov">https://griegnagrolab.ru/news/harakteristika-osnovnyh-grupp-fitogormonov</a>   | <i>Практическая:</i><br>Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.<br><i>Рефлексивная:</i><br>Анализ и осмысление изученного материала. |  |
| 23  | Известные генетические механизмы, контролирующие рост и развитие растений. Эндогенные и экзогенные регуляторы роста растений в пробирке. | 1 | 1 |   | Документальный фильм «Семена, которые спасут человечество». – URL:<br><a href="https://smotrim.ru/brand/69345?utm_source=search&amp;utm_campaign=autocomplete">https://smotrim.ru/brand/69345?utm_source=search&amp;utm_campaign=autocomplete</a> | <i>Формы учебной деятельности:</i><br>парная,групповая, индивидуальная   |  |
| 24  | Лабораторная работа «Фенотипическая оценка роста и развития растений в зависимости от наличия фитогормонов в питательной среде».         | 1 |   | 1 |   |  |  |
| <b>Раздел 7. Биотехнология растений (10 ч)</b>                                    |  |   |   |   |   |  |  |
| 25  | Возможности применения   | 1 | 1 |   | <a href="https://fnclk.com/">https://fnclk.com/</a>   |  |  |

|          |  |   |   |   |  |  |  |
|----------|--|---|---|---|--|--|--|
|          | агробиотехнологий в селекции, семеноводстве и питомниководстве.  |   |   |   | <a href="http://nauchnaya-deyatelnost/napravlenie-issledovaniy/seleksiya-semenovodstvo-i-agrotehnologii-maslichnykh-zernovykh-kormovykh-kultur/">ru/nauchnaya-deyatelnost/napravlenie-issledovaniy/seleksiya-semenovodstvo-i-agrotehnologii-maslichnykh-zernovykh-kormovykh-kultur/</a><br><br><a href="https://proza.ru/2014/06/17/334">https://proza.ru/2014/06/17/334</a> | <i>Познавательная:</i><br>усвоение новой информации, решение логических проблем, изучение новых понятий и явлений, изучение природных процессов,<br><i>Практическая:</i><br>Применение практических знаний на практике ( выполнение исследовательской работы.<br><i>Рефлексивная:</i><br>Анализ и осмысление изученного материала.<br><i>Формы учебной деятельности:</i><br>парная,групповая, индивидуальная |  |
| 26       | Болезни и иммунитет растений: от Н.И. Вавилова до современности.   | 1 | 1 |   |  |  |  |
| 27<br>28 | Ускоренная и традиционная селекция: сокращаем сроки получения новых сортов. Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора                                     | 2 | 2 |   |  |  |  |
| 29       | Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.  | 1 | 1 |   | <a href="https://journal.kubansad.ru/pdf/18/05/07.pdf">https://journal.kubansad.ru/pdf/18/05/07.pdf</a><br><br><a href="https://agrodom.com/advice/cherenkovanie-rasteniy/">https://agrodom.com/advice/cherenkovanie-rasteniy/</a>   |  |  |
| 30<br>31 | Оздоровление растений от вирусов с помощью методов биотехнологии: методы культуры апикальных меристем, термотерапии, хемотерапии, криотерапии и комплексной терапии. | 2 | 2 |   | Документальный фильм Сергея Брилева «Новый свет». Николай Вавилов». –URL:<br><a href="https://smotrim.ru/video/2618068">https://smotrim.ru/video/2618068</a>   |  |  |
| 32       | Получение оздоровленного посадочного материала – клубней картофеля и саженцев плодовых культур.  | 1 | 1 |   |  |  |  |
| 33       | Практическая работа «Размножение плодовых растений черенкованием и микроразмножение  | 1 |   | 1 |  |  |  |

|               |   |           |           |          |  |  |  |
|---------------|---|-----------|-----------|----------|--|--|--|
|               | м – пример малины (или земляники, ежевики, смородины)».   |           |           |          |  |  |  |
| 34            | Исследовательская работа «Как божья коровка урожай спасала – о современных способах биологической защиты растений». | 1         |           | 1        |  |  |  |
| <i>Итого:</i> |   | <b>34</b> | <b>25</b> | <b>9</b> |  |  |  |

#### **4.СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Для определения результатов обучения, проводятся следующие виды контроля:

- текстовые задания,
- тестовые задания,
- опросы

Формы отслеживания образовательных результатов:

- беседа,
- наблюдение,
- выставки творческих работ,
- конкурсы.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- гербарий,
- стенгазета,
- фотоальбом,
- презентация.

Формы подведения итогов реализации программы:

- Беседа, деловая игра,
- Практические работы и лабораторные опыты,
- Выполнение и защита творческих и исследовательских проектов,
- Олимпиада.

## **5.РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

Горбенко Н. Биотехнология. 10-11 классы: учебное пособие. ФГОС. – М. : Изд-во Просвещение, 2022. –143 с.–Режим доступа: <https://www.labirint.ru/books/688180/>

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>.

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>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**  
<https://gidropnika.com/content/category/5/33/126/> - гидропоника  
<https://umschool.net/library/biologiya/uhod-za-kulturnymi-rasteniyami-agropriyomy/> - Уход за культурными растениями. Агроприёмы  
<http://potatoveg.ru/> - Журнал «Картофель и овощи»  
<http://rusteplica.ru/blog/tehnologii/> - Теплицы России  
<http://agronomiyu.ru/> - Агрономический портал о сельском хозяйстве России  
<https://www.garant.ru/> – информационно-правовой портал «Гарант.ру»  
«Интернет», необходимых для освоения программы:  
<https://microklon.ru/> – микроклональное размножение растений  
<http://school-collection.edu.ru/catalog/> - единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  
<https://agronovia.ru/chto-takoe-gidropnika/> - гидропоника

## **6.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

- помещение кабинета;
- компьютерная техника;
- канцелярские принадлежности и материалы;
- литература и методические, дидактические пособия;
- микроскопы, микропрепараты
- лабораторное оборудование,
- цифровая лаборатория
- химические реактивы,
- набор микроудобрений
- индикаторы среды

## **7.МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Документальный фильм Сергея Брилева «Новый свет. Николай Вавилов». –URL:  
<https://smotrim.ru/video/2618068>

Документальный фильм «Семена, которые спасут человечество». – URL:  
[https://smotrim.ru/brand/69345?utm\\_source=search&utm\\_campaign=autocomplete](https://smotrim.ru/brand/69345?utm_source=search&utm_campaign=autocomplete)

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>

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>

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>.

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>.

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>