

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-  
РАЦИИ**

**Министерство образования Приморского края  
Администрация Уссурийского городского округа  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа п. Тимирязевский»  
Уссурийского городского округа**

**СОГЛАСОВАННО**  
на заседании  
педагогического совета  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Протокол \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**  
директор МБОУ СОШ  
п. Тимирязевский  
\_\_\_\_\_ А.В. Шашко  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа  
учебного курса «Биотехнология и физиология растений»  
для \_8-9\_ классов основного общего образования  
на 2023-2024 учебный год**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Пояснительная записка .....	3
1	Содержание программы.....	7
2	Тематика.....	9
3	Сроки реализации программы.....	11
4	Тематическое планирование 8 класс.....	12
5	Тематическое планирование 9 класс.....	13
	Список литературы, использованной при написании программы.....	14

## Пояснительная записка

Успехи мировой биотехнологии весьма значительны. В России она становится приоритетной в программе научно-технического прогресса. В недалеком будущем методы клеточной и геномной инженерии станут обыденными в создании живых систем с заданными параметрами. В настоящее время достижения биотехнологии вызывают большой интерес в обществе. По оценкам ведущих экспертов, к 2030 году биотехнология обеспечит 2,7% ВВП развитых стран, а использование биотехнологических методов позволит получить 80% медицинских препаратов.

Для развития личности школьника третьего тысячелетия необходимо обеспечить его современными знаниями основ наук, новейшими методами познания закономерностей развития природы и общества, способствующими его ориентации в различных сферах деятельности. Современное обучение школьников невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями биологических наук, их интеграцией с другими перспективными смежными областями. В Приморском крае одним из приоритетных направлений развития науки является биотехнология.

Факультативный курс «Биотехнология и физиология растений» адресован учащимся общеобразовательных школ и имеет развивающую направленность, в том числе на создание необходимых условий для самоопределения обучающихся и осознанного выбора профессии, формирования интереса к данной области знаний, развитие первичных навыков работы в биологических и биотехнологических лабораториях, подготовка будущих абитуриентов ВУЗов.

**Актуальность программы** заключается в том, что в настоящее время биотехнология приобретает все более важную роль в повышении доходности различных отраслей экономики, таких как медицина, пищевая промышленность, сельское хозяйство и др.

**Основная цель курса** – сформировать у учащихся представление о биотехнологии и физиологии растений, современном статусе данного

направления и этапах развития, раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе, познакомить с этическими проблемами, возникающими при развитии науки.

### **Задачи:**

- расширить и углубить знания о роли биотехнологии и физиологии растений в области растениеводства;
- раскрыть основные направления биотехнологии и особенности их использования в профессиональной деятельности;
- сформировать у обучающихся навыки выбора биотехнологических методов, приемов и средств, для более рационального ведения сельского хозяйства;
- заинтересовать учащихся новыми достижениями в области биотехнологии и физиологии;
- развивать умение работать с различными источниками информации, способами обработки полученных данных с помощью компьютерных программ;
- развить мыслительную активность, навыки самостоятельной деятельности, коммуникативные способности;
- воспитать сознательное отношение к будущей профессии.

Учебно-познавательная деятельность обучающихся организуется в интерактивном режиме с использованием следующих методов обучения: объяснительно-иллюстративных, практических, исследовательских, проблемных.

В процессе изучения курса предусмотрена научно-исследовательская и проектная деятельность учащихся, работа с дополнительной литературой, ресурсами Интернет, что способствует их саморазвитию, самообразованию и формированию ключевых компетенций.

### **Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа:**

Программа курса «Биотехнология и физиология растений» разработана для обучающихся 13-15 лет. В этом возрасте у ребят формируется либо заканчивается формирование внутреннего «я», идентифицируется новый образ и

представления своего места в обществе. Характерной чертой данного возраста является высокая восприимчивость, максимализм, желание выделиться, отстаивание своего мнения. Усвоение новых знаний, новых представлений об основах биотехнологии перестраивает сложившиеся ранее у детей мировоззрение о мире биологических наук, а профильное обучение способствует развитию профессионального мышления (мышления в понятиях) в доступных учащимся этого возраста формах и способствует развитию предпринимательских компетенций.

### **Ожидаемый результат:**

- положительная динамика научно-исследовательской компетенции обучающихся, подтверждаемая результатами их участия в конкурсах различного уровня;
- повышение коммуникативности;
- появление и поддержание мотивации к углубленному изучению биологии и основ биотехнологии;
- умение пользоваться современными источниками информации и давать аргументированную оценку информации по биологическим вопросам;
- работать с научной и учебной литературой.

Среди форм организации контроля и оценки качества знаний будут использоваться:

1. Проектно-исследовательская деятельность.
2. Участие в конференциях, проводимых ВУЗами и НИУ.
3. Написание научных статей.

### **Уровень результатов работы по программе:**

1. Первый уровень результатов – приобретение школьниками знаний об основных методах биотехнологии и физиологии растений, принципах осуществления биотехнологических процессов.
2. Второй уровень результатов – получение обучающимися опыта использования и применения биотехнологических открытий в науке и практике.
3. Третий уровень результатов – получение школьниками опыта самостоятельного научно-практического действия.

### **Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей**

Работы учащихся курса «Биотехнология» будут представлены на конкурсы различного уровня.

Результаты научно-исследовательских работ будут опубликованы в научных журналах соответствующей тематики.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Курс внеурочной деятельности «Биотехнология и физиология растений» содержит теоретический материал по основным вопросам биотехнологии и физиологии растений. В процессе обучения школьниками будут изучены способы введения в культуру *in vitro* различных культур, методы микроклонального размножения, основы тканевой селекции растений.

### ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ.

Основная форма существования жизни – *клетка*, в которой протекают все физиологические процессы как у одноклеточных, так и у многоклеточных организмов. Рост и размножение организмов связаны с образованием новых клеток. Совокупность биохимических процессов, обеспечивающих рост и развитие клетки, называется *обменом веществ*, или *метаболизмом*. Каждая клетка на определенной стадии делится и дает начало двум дочерним клеткам.

*Биотехнология* базируется на способности клеток к существованию и размножению *in vitro*, их *тотипотентности* и *регенерации*. Метод культивирования изолированных тканей на искусственных питательных средах в стерильных условиях (*in vitro*) применяют в растениеводстве для сохранения и размножения ценных генотипов, в эмбриогенезе, оздоровлении посадочного материала, для получения продуктов вторичного метаболизма, в создании форм растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды.

*Биотехнология* – это наука о клеточных и генно-инженерных методах создания и использования биообъектов для интенсификации производства или получения новых видов продуктов различного назначения.

В области растениеводства биотехнология занимается следующими разработками: выведение сортов растений, устойчивых к неблагоприятным факторам; разработка биологических средств борьбы с сорняками, грызунами, фитопатогенными грибами, бактериями и вирусами; получение бактериальных

удобрений; разработка микробиологических методов рекультивации почв; получение трансгенных растений; переработка отходов и побочных продуктов растениеводства. Для животноводства биотехнология предлагает следующие разработки: получение трансгенных животных с новыми или усиленными свойствами и признаками; размножение животных путем клонирования; трансплантация эмбрионов; получение лекарственных и диагностических препаратов; переработка отходов и побочных продуктов животноводства; создание кормовых средств из растительной, микробной биомассы и отходов сельского хозяйства.

**МЕТОДЫ КУЛЬТУРЫ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ.** Рост изолированных органов или их частей, тканей и отдельных клеток на питательных средах в стекле (*in vitro*) называется клеточной, или тканевой культурой. Культура изолированных клеток обычно бывает представлена каллусными тканями. В качестве первичных эксплантов для получения каллуса и микропобегов чаще всего используют гипокотили, семядоли, незрелые зародыши, соцветия и семена. Морфогенез в культуре тканей может проявляться в виде *органогенеза* (образования монополярной структуры, т. е. отдельных органов): корневого, стеблевого, реже флорального (цветочного) или листового, и в виде соматического эмбриогенеза – образования биполярных зародышеподобных структур из соматических клеток.

**БИОТЕХНОЛОГИЯ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА РАСТЕНИЙ.** Роль биотехнологии в сохранении генофонда растений заключается во введении в культуру *in vitro* видов и сортов растений, их микрклональное размножение и сохранение на питательных средах, а также выведение сортов растений, устойчивых к неблагоприятным факторам; разработка химических средств борьбы с сорняками, грызунами, насекомыми, фитопатогенными грибами, бактериями и вирусами; разработка биологических средств борьбы с вредителями.



МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ. Достижения в области культуры клеток и тканей привели к созданию принципиально нового метода вегетативного размножения – клонального микроразмножения (получение в условиях *in vitro* неполовым путем растений, генетически идентичных к исходному экземпляру). В основе метода лежит *тотипотентность* – уникальная способность растительной клетки, позволяющая под влиянием экзогенных воздействий давать начало целому растительному организму. Метод клонального микроразмножения хорошо отработан на растениях. В качестве основных эксплантов используют семена, зародыши или их фрагменты. Микроразмножение предполагает получение максимального количества однородных регенерантов одного и того же генотипа.

## **2. ТЕМАТИКА**

### **Основные понятия и задачи курса биотехнология и физиология растений**

Основные понятия: клетка, метаболизм, дифференциация, гены, гормональная регуляция, биотехнология, тотипатентность, микрклоны, микрклональное размножение, клеточная селекция, питательные среды. Задачи и содержание программы, методы биотехнологии, используемые в сельском хозяйстве.

### **Биотехнология и сохранение генофонда растений.**

#### **Биотехнология в селекции растений**

Лекция о биотехнологических процессах. Видеоролики об использовании фитобиологических процессов в генно-инженерном эксперименте.

#### **Техника безопасности.**

#### **Основные правила работы в биотехнологической лаборатории**

Лекции и беседы о соблюдении правил техники безопасности работы в лаборатории. Способы стерилизации посуды и инструментария, соблюдения

стерильности выполнения работ. Правила работы в стерильном ламинарном боксе.

### **Техника приготовления питательных сред**

Виды сред, содержание, состав. Весы и взвешивание. Измерение рН. Приготовление питательных сред.

### **Техника введения в культуру и культивирования изолированных тканей растений в условиях *in vitro***

Виды первичных эксплантов. Стерилизующие агенты.

### **Микроклональное размножение растений**

Техника клонального микроразмножения. Способы получения черенков для микроразмножения.

### **Обработка полученных данных**

Наблюдение за ростом и развитием пробирочных растений. Описание регенерационной способности и коэффициентом размножения растений. Обработка полученных данных с использованием методов статистики. Навыки работы с научной литературой. Обзор литературы по теме исследования. Подготовка научной работы (проекта).

### **3. СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Срок реализации программы – 2 года, количество учебных часов по программе – 17, занятия проводятся 1 раз в неделю по 0,5 часу. Учебные группы формируются из числа обучающихся МБОУ СОШ п. Тимирязевский.

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8 класс

№	Раздел программы	Количество часов
1	Основные понятия и задачи курса биотехнология и физиология растений	2
2	Биотехнология и сохранение генофонда растений. Биотехнология в селекции растений	2,5
3	Техника безопасности. Основные правила работы в биотехнологической лаборатории	2
4	Техника приготовления питательных сред	3
5	Взвешивание на технических и аналитических весах, взятие навесок, работа на рН-метре	1
6	Правила работы в стерильном ламинарном боксе	1
7	Подготовка питательных сред, правила их стерилизации	2
8	Микроклональное размножение культур. Наблюдения за ростом и развитием растений. Работа с журналом наблюдений	3,5
	ИТОГО:	17

## 5. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 9 класс

№	Раздел программы	Количество часов
1	Приготовление питательных сред. Микроклональное размножение растений.	3
2	Введение в культуру <i>in vitro</i> растений-индикаторов вирусной нагрузки. Использование различных стерилизующих агентов	1,5
3	Научно-экспериментальная работа. Исследование регенерационной способности растений	3,5
4	Работа с полученными данными. Анализ полученных результатов с использованием методов статистики	3
5	Работа в научной электронной библиотеке. Подготовка обзора литературы.	2,5
6	Оформление полученных результатов работы (статья, проект)	3,5
	ИТОГО:	17

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимофеева О.А. Биотехнологические подходы к созданию новых форм растений / Учебное пособие. – Казань, 2006. – 54 с.
2. Тимофеева О.А., Румянцева Н.И. Культура клеток и тканей растений / Учебное пособие. – Казань, 2012. – 91 с.
3. Дунаева С.Е., Пендинен Г.И., Антонова О.Ю., Швачко Н.А., Ухватова Ю.В., Шувалова Л.Е., Волкова Н.Н., Гавриленко Т.А. Сохранение вегетативно размножаемых культур в *in vitro* и крио коллекциях: методические указания / 2-е изд, расш. и доп. Санкт-Петербург: ВИР. – 2017.
4. Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Киракосян Р.Н. Основы биотехнологии / Учебное пособие. – Москва: КНОРУС, 2022. – 278 с.