

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Губкина Е.В.  
Приказ №1 от 15.08.24 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочного курса

«Биотехнология»

для обучающихся 11 классов

Срок реализации: 1 год

Направленность: естественно-научная

Автор составитель: Цыганова Елена Александровна

Учитель химии и биологии

г. Инсар, 2024

## I. Пояснительная записка

Успехи мировой биотехнологии весьма значительны. В России она становится приоритетной в программе научно-технического прогресса. В недалеком будущем методы клеточной и генной инженерии станут обыденными в создании живых систем с заданными параметрами. В настоящее время достижения биотехнологии вызывают большой интерес в обществе. 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 основу программы курса «Биотехнология» положено содержание школьных учебников по общей биологии для средних общеобразовательных учреждений и ныне действующие стандарты базисного и профильного обучения биологии.

Содержание материала курса расширено историческими данными об открытиях, способствующих развитию биотехнологии, сведениями о методах клеточной и генной инженерии, актуальных научных основах современной биотехнологии, ценными в образовательном, воспитательном и развивающем отношении. Большое внимание в программе уделено изучению способов получения клонированных и трансгенных организмов, дальнейших перспектив развития генной инженерии, возможных последствий преобразования различных организмов на генетическом уровне для людей. Современная биотехнология располагает методами изменения генома человека. В связи с этим большое внимание в программе уделено морально-этическим проблемам развития науки, а также вопросам сохранения биоразнообразия, устойчивого развития биосферы, сохранения здоровья людей.

Материал программы обеспечивает учащихся знаниями практического использования биотехнологических методов и исследований, сведения о которых, возможно, помогут учащимся выбрать будущую профессию.

**Программа курса** состоит из разделов: пояснительная записка; учебно-тематический план курса, содержание программы курса, методические рекомендации; дополнительная литература; темы индивидуальных и исследовательских работ учащихся.

Курс рассчитан на учащихся 11 класса по выбору.

Занятия проводятся по 1ч в неделю, в течение года.

### **Цель курса:**

Основная цель курса — сформировать у учащихся представление о биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях – клеточной и генной инженерии, показать области применения генномодифицированных организмов и продуктов их жизнедеятельности, раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе, познакомить с этическими проблемами, возникающими при развитии науки.

### **Задачи:**

- расширить и углубить знания о нуклеиновых кислотах, природе гена, вирусах, прокариотах и эукариотах, половом процессе у бактерий, иммунитете,



закономерностях наследственности и изменчивости, регуляции активности генов и т. д.:

- сформировать знания о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов. Ознакомить с примерами получения клонированных и трансгенных организмов, областями их применения;
- развить познавательные интересы при изучении достижений биотехнологии за последние десятилетия (получение антител для лечения и диагностики инфекционных и наследственных заболеваний, создание поли- и субъединичных вакцин, изобретение новых лекарственных препаратов, установление степени родства людей, получение новейших сортов растений с нехарактерными для них свойствами и т. д.);
- расширить кругозор через работу с дополнительной литературой;
- развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биотехнологические объекты, методы биотехнологии, анализировать полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, генетике, выявлять причинно-следственные связи при изучении методов биотехнологии, биологических явлений: трансформации, трансдукции и др., обобщать факты, делать выводы; воспитать на примере открытий в биотехнологии убежденность в познаваемости природы, действию единых закономерностей для материального мира;
- воспитать бережные отношения к своему здоровью, культуру питания при отборе традиционных и генномодифицированных продуктов питания; культуру уважения чужого мнения и аргументированное отстаивание своих убеждений при участии в дискуссиях.

### **Формы и методы работы.**

Занятия проводятся путем использования методов рассказа, беседы и обсуждения, в процессе которых учитель актуализирует ранее полученные знания учащихся из различных разделов биологии, чтения лекций, видео уроки, проведения конференций, диспутов, зачетных занятий. Предполагается выполнение практических работ, самостоятельной работы с дополнительной литературой, подготовка сообщений и докладов, написание рефератов, их защита; проведение анкетирования, изучение ингредиентов продуктов питания, их анализ.

### **Система оценивания знаний учащихся.**

Проводится систематический контроль знаний, используя различные его виды: устный и письменный, индивидуальный и фронтальный. На занятиях оценивается участие школьников в беседах, обсуждениях, конференциях, диспутах. Учащимися выполняются биологические задачи, графические диктанты, тестовые задания, практические работы. После завершения крупных тем проводятся зачетные занятия. При изучении курса школьники выполняют творческие задания: работают с дополнительной литературой, готовят сообщения, доклады, которые затем защищают на заключительных занятиях. В ходе изучения курса осуществляется накопительный способ оценивания учебных достижений учащихся.

## II. Учебно – тематический план

Раздел программы	Всего часов	Теоретически е занятия	Практические занятия	Формы контроля
1. Биотехнология: прошлое и настоящее	9	9	2	Педагогическо е наблюдение, собеседование, анализ опытов, презентация проектов, отчеты практических работ. тестирование.
2. Клеточная инженерия	8	8	2	Тестирование
3. Генная инженерия	10	10	2	Тестирование
4. Биотехнология на службе у людей	7	7	1	Тестирование
<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>7</b>	

## III. Распределения учебных часов по разделам программы.

### 1. Биотехнология: прошлое и настоящее (9ч).

Биотехнология, ее задачи. Вермикулирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему. Самая главная молекула живой природы. Объекты (биологические системы) биотехнологии. Прокариоты. Строение бактериальной, растительной и животной клеток. Объекты (биологические системы) биотехнологии. Эукариоты. Изучение дрожжевых клеток.

**Практическая работа № 1:** Строение бактериальной, растительной и животной клеток.

**Практическая работа № 2:** Изучение дрожжевых клеток.

### 2. Клеточная инженерия (8 ч).

Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений. Вторичный метаболизм растительных культур. Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма. Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток. История появления на свет овцы Долли. Антитела и антигены. Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии. Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».

**Практическая работа № 3:** Выделение продуктов вторичного метаболизма.

**Практическая работа № 4:** Строение антигена.

### 3. Генная инженерия (11 ч).



Трансформация у бактерий. Вирусы и бактериофаги. Незваные «гости», которые становятся хозяевами положения. Трансдукция. Бактерии защищаются. Борьба бактерий против вирусной инфекции, или Природный скальпель разрезает ДНК. Вектор больших перемен. Методы генной инженерии. «Работа» генов в чужеродных клетках. Обобщение по теме «Генная инженерия».

**Практическая работа № 5:** Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень).

**Практическая работа № 6:** Влияние температуры и pH среды на действие ферментов (амилазы).

#### 4. Биотехнология на службе у людей (7 ч).

Биотехнология в медицине. Новые методы селекции растений. Области применения трансгенных растений. Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты питания. Биотехнология и этика.

**Практическая работа № 7:** Пищевые продукты и здоровье человека.

**Требования к уровню подготовки учащихся.**

##### Знать/ понимать:

- современное определение биотехнологии; этапы развития биотехнологии;
- основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии;
- объекты биотехнологии;
- методы клеточной и генной инженерии;
- явления трансформации и трансдукции как пути естественного
- изменения генотипов микроорганизмов;
- пути и возможности целенаправленного изменения человеком;
- генотипов организмов для использования в своих целях;
- биологию клонированных и трансгенных организмов;
- области применения ТР растений; достижения биотехнологии в области медицины; этические проблемы биотехнологии.

##### Уметь:

- объяснять причины дифференциации клеток на генном уровне, влияние вирусов, бактериофагов, плазмид на естественное изменение наследственных свойств клеток, векторных систем на целенаправленное изменение генома организмов, питательных сред на развитие посадочного материала при клональном размножении, роль достижений биотехнологии для научно технического прогресса;
- устанавливать взаимосвязи между генотипом и свойством организма, субстратом и активностью генов в клетках прокариот, свойством тотипотентности и развитием целого растения из одной клетки;
- описывать этапы микроклонального размножения растений, клонирования беспозвоночных и позвоночных животных, получение моноклональных антител, создание векторов;
- сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии, явления трансформации и трансдукции, дифференциации и дедифференциации, методы

традиционной селекции с биотехнологическими методами создания штаммов, сортов и пород;

- выявлять роль ферментов в конструировании векторов, клеток нового типа, роль  $\lambda$ -фага в создании геномных библиотек.

**КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**курса «Биотехнология»**  
**для 11 класса.**

№ урока	Дата по плану	Раздел программы. Тема урока.	Кол - во часов	Лабораторные и практические работы, демонстрации, опыты.
1.	2.	3.	4.	8.
<b>Биотехнология: прошлое и настоящее (9 часов)</b>				
		Биотехнология, ее задачи	1	Таблицы клетка, строение ядра, строение молекулы белка, модель ДНК, ЦОР, гербарные образцы.
		Вермикюльтивирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему.	1	Таблица кольчатые черви, живые дождевые черви в ящике с почвой, биогумус,
		Самая главная молекула живой природы.	1	Модель ДНК, таблицы строение ДНК И РНК, уровни организации ДНК, уровни упаковки из пенопласта и шнуров, рисунки.
		Объекты (биологические системы) биотехнологии. Прокариоты.	1	Таблица строение бактерий, дрожжей, растительных и животных клеток.
		Строение бактериальной, растительной и	1	Пробирки с культурой сенной палочки, микроскопы,



		животной клеток.		предметные и покровные стекла, пипетки, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, готовые микропрепараты растительных и животных клеток, тушь. <i>ЛР № 1 «Строение растительной и бактериальной клеток».</i>
		Объекты (биологические системы) биотехнологии. Эукариоты.	1	Таблица строение бактерий, дрожжей, растительных и животных клеток.
		Изучение дрожжевых клеток.	1	Пробирки с культурой дрожжей, микроскопы, предметные и покровные стекла, пипетки, препаровальные иглы, фильтровальная бумага. <i>ЛР № 2 «Изучение дрожжевых клеток».</i>
		Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия.	1	Таблицы с изображениями растений, двойное оплодотворение у цветковых растений, строение половых клеток животных.
		Современные методы биотехнологии. Генная инженерия.	1	Таблицы с изображениями растений, строение бактериальной и животной клеток. модель ДНК, модель-апликация «Генная инженерия».
<b>2. Клеточная инженерия (8</b>				

часов)				
		Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений.	1	Таблицы внутреннее строение растений, зоны корня, поперечный срез стебля, микрклональное размножение растений, натуральные объекты.
		Вторичный метаболизм растительных культур.	1	Гербарий «Основные семейства растений», комнатные растения
		Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма.	1	Микроскопы, лупы, листья герани обыкновенной и душистой, апельсиновая кожура, коробки со спичками, готовые микропрепараты клеток эпидермиса листа крапивы. <i>ЛР № 3. «Приспособленность растений к условиям внешней среды».</i>
		Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток.	1	Таблицы с изображением животных типов Кишечнополостные, Плоские черви, Кольчатые черви, эмбрионального развития.
		История появления на свет овцы Долли.	1	Таблица гаметогенез, основные этапы клонирования животных.
		Антитела и антигены.	1	Таблица «Клетки крови», «Иммунный ответ», «Строение антигена», торс человека, микроскопы, микропрепараты крови лягушки и