

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Призначенская средняя общеобразовательная школа»  
Прохоровского района Белгородской области

Рассмотрено:  
на заседании МС

Председатель:

 С.В. Кулабухова

Протокол № 5

от « 24» июня 2022г.

Согласовано:  
зам. директора школы

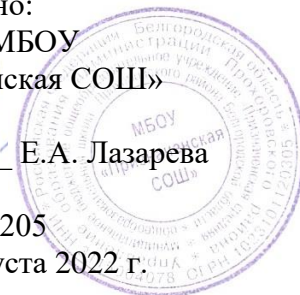
 С.В. Кулабухова

«27» июня 2022г.

Утверждено:  
директор МБОУ  
«Призначенская СОШ»

 Е.А. Лазарева

Приказ № 205  
от «31» августа 2022 г.



**Рабочая программа элективного курса**  
**« Основы биотехнологии»**  
**(с использованием оборудования «Точка роста»)**  
**для 10 класса**  
**на 2022-2023 учебный год**

составила: Бугакова И.В.-  
учитель биологии и химии

2022 г.

## 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 элективного курса «Основы биотехнологии» положено содержание школьных учебников по общей биологии для средних общеобразовательных учреждений и ныне действующие стандарты базового и профильного обучения биологии.

Содержание материала элективного 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.

Рабочая программа по элективному курсу «Основы биотехнологии» для 10 класса рассчитана на 1 час в неделю, 35 часов в год.

Реализация данной программы способствует использованию разнообразных форм организации учебного процесса, внедрению современных методов обучения и педагогических технологий **и с использованием оборудования «Точка Роста»**

В ходе реализации данной программы предусмотрены следующие виды контроля: практические и лабораторные работы, семинары, опросы. Осуществляется безотметочное обучение, усвоение знаний и умений оценивается словом «зачтено/не зачтено».

Учебный процесс при изучении элективного курса в 10 классе строится с учетом следующих *методов обучения*:

- информационный;
- исследовательский (организация исследовательского лабораторного практикума, самостоятельных работ и т.д.);
- проблемный (постановка проблемных вопросов и создание проблемных ситуаций на уроке);
- использование ИКТ;
- алгоритмизированное обучение (алгоритмы планирования научного исследования и обработки результатов эксперимента и т.д.);
- методы развития способностей к самообучению и самообразованию.

Основные технологии обучения

групповые технологии;

технология развивающего обучения;  
технология уровневой дифференциации;  
здоровьесберегающие технологии.

#### Логические связи предмета биологии с остальными предметами учебного плана.

Элективный курс «Основы биотехнологии» неразрывно связан со всеми школьными предметами и влияет на качество усвоения всех других школьных предметов, а в перспективе способствует овладению будущей профессией. Изучение курса основывается на знаниях, полученных учащимися при изучении биологических дисциплин в младших классах, а также приобретенных на уроках химии, физики, географии, истории.

Данный курс - возможность повторить и углубить знания ученикам 10 классов по биотехнологии, а также **сформировать практические навыки работы с оборудованием «Точка роста», развить исследовательские умения обучающихся**, познакомиться с предметом генной и клеточной инженерии, вирусологии, клонирования. При изложении материала большое внимание уделяется биотехнологии, её связи с другими науками, новейшим методам биотехнологии, важным открытиям в области молекулярной биологии и генетики, получению организмов с измененными свойствами.

Учебный предмет: биология.

Уровень образования школьников: обучающиеся общеобразовательной школы 10-11 класса

Форма учебной работы: элективная.

Основное учебное пособие: Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие/ Библиотека элективных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009.

#### **Место элективного курса в школьном учебном плане**

Элективный курс рассчитан на учащихся 10 класса по выбору. Занятия проводятся по 1ч в неделю, в течение учебного 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, действии 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 с использованием цифровой лаборатории Releon, самостоятельной работы с дополнительной литературой, подготовка сообщений, презентаций,, написание рефератов, их защита.

### **Программа курса обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы:**

Деятельность образовательного учреждения должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов** по элективному курсу: :

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;

- реализация установок здорового образа жизни;

- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам.

**Метапредметными** результатами освоения программы по элективному курсу являются:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;

- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

**Предметными** результатами освоения программы по элективному курсу являются:

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- выделение существенных признаков биологических объектов и процессов;

- зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды; - классификация – определение принадлежности биологических объектов к определенной систематической группе;

- объяснение роли биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы; механизмов наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний у человека, видообразования и приспособленности;

- различение на таблицах частей и органоидов клетки, органов и систем органов человека; на живых объектах и таблицах органов цветкового растения, органов и систем органов животных, растений разных отделов, животных отдельных типов и классов;

наиболее распространенных растений и домашних животных; съедобных и ядовитых грибов; опасных для человека растений и животных;

- сравнение биологических объектов и процессов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

- выявление изменчивости организмов; приспособлений организмов к среде обитания; типов взаимодействия разных видов в экосистеме; взаимосвязей между особенностями строения клеток, тканей, органов, систем органов и их функциями;

- овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.

В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни;

- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека.

### Учебно – тематический план

Раздел программы	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Формы контроля
1. Биотехнология: прошлое и настоящее	9	9	2	Педагогическое наблюдение, собеседование, анализ опытов, презентация проектов, отчеты практических работ, тестирование.
2. Клеточная инженерия	8	8	2	
3. Генная инженерия	11	11	2	
4. Биотехнология на службе у людей	7	7	1	
<b>Итого</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>7</b>	

### III. Сравнительная таблица распределения учебных часов по разделам авторской и рабочей программы.

Количество часов распределено следующим образом

№	Раздел программы	Количество часов	
		по авторской программе	по рабочей программе
1.	1. Биотехнология: прошлое и настоящее	9	9
2.	2. Клеточная инженерия	8	8
3.	3. Генная инженерия	11	11
4.	4. Биотехнология на службе у людей	7	7
		<b>35</b>	<b>35</b>

Распределения учебных часов рабочей программы полностью совпадает с учебными часами авторской программы.

Содержание тем элективного курса «Основы биотехнологии».

### **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** Строение бактериальной, растительной и животной клеток.

**Практическая работа** 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».

### **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** Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень).

**Практическая работа** Влияние температуры и pH среды

### **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** Пищевые продукты и здоровье человека.

## **IV. 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 ГР 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.

### **Рекомендуемые темы рефератов и проектов**

#### **1. Сообщения:**

- 1) История биотехнологии.
- 2) Ученые, занимавшиеся изучением новых биотехнологий.
- 3) История овечки Долли

#### **2. Работы с использованием оборудования Точка роста:**

- 1) «Жесткость воды».
- 2) «Анализ загрязненности проб почвы».
- 3) «Освещенность помещения и его влияние».
- 4) «Определение рН средств личной гигиены, содержащих природные компоненты»

#### **3. Перечень проектов для самостоятельной деятельности:**

1. Жесткость воды и способы ее устранения .
2. О составе яблочного сока
3. Биологическая война – опасность для человечества.
4. Пищевые продукты и здоровье человека
5. Болезни, изменившие мир

**КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.  
элективного курса «Основы биотехнологии»**

№ у р о к а	Дата проведения		Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Тип урока	Элементы содержания. Основные понятия.	Требования к уровню знаний учащихся.	Оборудование Точка роста, лабораторные и практические работы, демонстрации, опыты,	Вид и форма контроля, самостоятельной работы	Домашнее задание
	По плану	факт								
1.	По плану	факт								
<b>Биотехнология: прошлое и настоящее (9 часов)</b>										
1			1. Биотехнология, ее развитие, задачи	1	КУ	Этапы развития биотехнологии.	Знать современное определение биотехнологии.	Таблицы клетка, строение ядра, строение молекулы белка, модель ДНК, ЦОР, гербарные образцы.	Текущий, фронтальный опрос.	Сделать подборку соответствующей литературы по выбранной теме из проектов, рефератов
2			2. Вермикультивирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему.	1	практикум	Биогумус «Вермик» — это перегной, полученный с помощью вермикультивирования — переработки различных	Знать что такое вермикультивирование, его преимущества и недостатки.	оборудование цифровой лаборатории Releon Датчик pH среды, датчики температуры и	Отчет по работе	Проанализировать возможности и использования удобрений



						органических отходов красным калифорнийским червем.		влажности почвы <i>ПР «Анализ почвы»</i> ; таблица кольчатые черви, живые дождевые черви		человеком.
3			3. Самая главная молекула живой природы.	1	КУ	ДНК, и её строение, значение, возможности. РНК.	Знать об открытиях цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующей развитию биотехнологии.	ПК, Модель ДНК, таблицы строение ДНК И РНК, уровни организации ДНК, уровни упаковки из пенопласта и шнуров, рисунки.	Текущий, фронтальный опрос.	Создать презентацию ДНК и РНК
4			4. Объекты биотехнологии. Прокариоты.	1	КУ	Объектами биотехнологии являются различные представители живой природы, которые делятся на три надцарства: акариоты (безъядерные), прокариоты (предъядерные) и эукариоты (ядерные) и 5 царств: вирусы, бактерии, в том числе микроскопические	Знать объекты (биологические системы) биотехнологии.	Таблица строение бактерий, дрожжей, растительных и животных клеток. Микроскоп, готовые микропрепараты клеток.	Текущий, фронтальный опрос.	Подготовить устное сообщения.

						водоросли, грибы, а также растения и животные, в том числе простейшие.					
5			5. Объекты биотехнологии	1	КЗ	Строение и органоиды клеток.	Знать строение клеток и уметь называть основные органоиды и функции клеток бактерий и растений; пользоваться микроскопом и наблюдать за клетками.	готовые микропрепараты растительных и животных клеток Строение растительной и бактериальной клеток.	отчет о проделанной работе.	Повторить конспект в тетради.	
6			6. Объекты биотехнологии.	1	КУ	Строение и органоиды клеток.	Знать строение клеток и уметь называть основные органоиды и функции клеток эукариотов; пользоваться микроскопом и наблюдать за клетками.	Таблица строение бактерий, дрожжей, растительных и животных клеток.	Опрос	Повторить конспект в тетради.	
7			7. Изучение дрожжевых клеток.	1	Практикум	Строение и органоиды клеток.	Знать о способах размножения клеток, уметь работать с микроскопом.	Пробирки с культурой дрожжей, микроскопы, предметные и покровные стекла, пипетки, препаровальные	Текущий, фронтальный опрос.	Подготовить сообщения .	

							иглы, фильтровальная бумага. ЛР «Изучение дрожжевых клеток».			
8			8. Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия.	1	КУ	Генная и клеточная инженерия – являются важнейшими методами (инструментами), лежащими в основе современной биотехнологии. Методы клеточной инженерии направлены на конструирование клеток нового типа. Они могут быть использованы для воссоздания жизнеспособной клетки из отдельных фрагментов разных клеток, для объединения целых клеток, принадлежавших различным видам с образованием клетки, несущей генетический	Знать о методах биотехнологии.	Микроскоп, камера Releop микропрепараты гаплоидных и диплоидных клеток, митоз в клетках корешка лука. Таблицы с изображениями растений, двойное оплодотворение у цветковых растений, строение половых клеток животных	фронтальный опрос.	Подготовить информацию о методах биотехнологии.

						материал обеих исходных клеток, и других операций.					
9			9. Современные методы биотехнологии. Генная инженерия.	1	КУ	Генно-инженерные методы направлены на конструирование новых, не существующих в природе сочетаний генов. В результате применения генно-инженерных методов можно получать рекомбинантные (модифицированные) молекулы РНК и ДНК, для чего производится выделение отдельных генов (кодирующих нужный продукт), из клеток какого-либо организма. После проведения определенных манипуляций с этими генами осуществляется их введение в другие организмы (бактерии, дрожжи и	Знать о методах биотехнологии.	Таблицы с изображениями растений, строение бактериальной и животной клеток, модель ДНК, модель-апликация «Генная инженерия».	Текущий, фронтальный опрос.	Проанализировать эффективность генной инженерии.	

					<p>млекопитающие), которые, получив новый ген (гены), будут способны синтезировать конечные продукты с измененными, в нужном человеку направлении, свойствами. Иными словами, генная инженерия позволяет получать заданные (желаемые) качества изменяемых или генетически модифицированных организмов или так называемых «трансгенных» растений и животных.</p>					
<b>2. Клеточная инженерия (8 часов)</b>										
			<p>1. Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений.</p>	1	Лекция	<p>Культивируемые клетки высших растений могут рассматриваться как типичные микрообъекты, достаточно простые в культуре, что позволяет</p>	<p>Знать о основные понятия и этапы.</p>	<p>Микроскоп, камера Releop Микропрепараты митоз в клетках корешка лука; черенки комнатных растений Таблицы</p>	<p>Текущий, фронтальный опрос.</p>	<p>Подготовить информацию по данной теме.</p>

						применять к ним не только аппаратуру и технологию, но и логику экспериментов, принятых в микробиологии. Клональное микроразмножение растений.		внутреннее строение растений, зоны корня, поперечный спил стебля, мироклональное размножение растений, натуральные объекты.		
1			2. Вторичный метаболизм растительных культур.	1	практикум	Культуры растительных клеток могут синтезировать саамы разнообразные по химической природе вещества. среди них эфирные масла, фенольные соединения, алкалоиды, стероиды, терпеноиды и др.	Знать понятие вторичный метаболизм растительных культур.	оборудование цифровой лаборатории Releon: Датчик pH среды, датчики электропроводности температуры и освещенности; р-ры жидкого мыла с растительными компонентами, гербарные материалы (крапива, ромашка, календула и др.) Гербарий «Основные семейства растений»,	Выводы по работе	Вспомнить информацию о растениях Южного Урала занесенных в красную книгу.

								комнатные растения		
1			3. Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма.	1	Практикум	Приспособленность растений. Выделительная активность растений является проявлением фундаментальных свойства всех живых организмов в виду необходимости иметь возможность обмена веществами и энергией с окружающей средой.	Знать о процессе.	Микроскопы, лупы, листья герани обыкновенной и душистой, апельсиновая кожура, коробки со спичками, готовые микропрепараты клеток эпидермиса листа крапивы.	Устный отчет	Используя дополнительные источники информации пополнить свои знания о приспособленности растений.
1			4. Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток.	1	КУ	Основные понятия клонирование, реконструкция клеток.	Знать основные понятия, процессы.	Таблицы с изображением животных типов Кишечнополостные, Плоские черви, Кольчатые черви, эмбрионального развития.	сообщения учащихся	Вспомнить информацию о клонировании.
1			5. История появления на свет овцы Долли.	1	КУ	Долли не была самым первым клоном животного, но стала самой знаменитой. В Рослине свой	Знать основные принципы клонирования.	Таблица гаметогенез, основные этапы клонирования животных.	Фронтальный опрос.	Вспомнить информацию о других попытках клонирования животных.

					успех держали в секрете до тех пор, пока не удалось запатентовать саму овечку и весь процесс ее создания. Университет Рослина получил от Всемирной организации по охране интеллектуальной собственности эксклюзивные патентные права на клонирование всех организмов вплоть до 2017 года.				
1		6. Антитела и антигены.	1	КУ	В настоящее время довольно часто методами биотехнологии и/или генной инженерии получают иммуноглобулины, продуцируемые одним клоном клеток. Они называются моноклональными антителами. Их продуценты —	Знать понятие антитела и антигены, их роль в биотехнологии.	Таблица «Клетки крови», «Иммунный ответ», «Строение антигена» ,микроскопы, микропрепараты крови лягушки и человека. ЛР оборудование цифровой лаборатории Releon Датчик	Текущий , фронтальный опрос. Отчет по работе	Вспомнить информацию иммунитет человека..



					клетки-гибридомы, являющиеся потомками, полученными при скрещивании В-лимфоцита (плазматической клетки) с опухолевой клеткой. От плазматической клетки-гибридома наследуется способность к синтезу антител, а от опухолевой клетки — способность длительно культивироваться вне организма.		рН, мутности (анализ загрязненности проб почвы, снега)		
1		7. Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии.	1	Лекция	Основные методы современной клеточной инженерии - гибридная конструкция клеток.	Знать о получении и работе моноклональных антител.	Таблицы «Состав крови», «Строение антигена», «Этапы получения гибридом», раздаточный материал.	Текущий .	Подобрать информацию о направлениях биотехнологии и её значении.
1		8. Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология:	1	Зачетное занятие	Основные понятия и процессы темы.	Объекты биотехнологии; методы клеточной и генной	Индивидуальные материалы		

			<p>прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».</p>				<p>инженерии; явления трансформации и трансдукции как пути естественного изменения генотипов микроорганизмов; пути и возможности целенаправленного изменения человеком</p>			
<p><b>3. Генная инженерия (11 часов)</b></p>										

1			1. Трансформация у бактерий.	1	КУ	Трансформация – направленный перенос и встраивание в генетический аппарат клетки небольшого фрагмента чужеродной ДНК. Она происходит без участия вирусов – бактериофагов.	Знать использование бактерий в биотехнологии и понятие трансформация.	модель молекулы ДНК.	Текущий , фронтальный опрос.	Подготовить информацию об использовании и трансформации бактерий.
---	--	--	------------------------------	---	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	----------------------	------------------------------	-------------------------------------------------------------------

1		2. Вирусы и бактериофаги.	1	КУ	<p><b>Бактерии</b> – это настоящие клетки. У них имеется все необходимое для выработки энергии, синтеза необходимых для жизнедеятельности веществ, а также для размножения. Вот только ядра у бактерий нет – генетический материал находится прямо в цитоплазме (внутриклеточной жидкости).</p> <p><b>Вирусы</b> – самая примитивная форма жизни, стоящая на границе между живой и неживой природой. Они состоят лишь из генетического материала (ДНК или РНК), «упакованного» в белковую оболочку.</p>	Знать основные понятия.	Таблицы «Вирусы», «Бактериофаги», портрет Д.И. Ивановского, комнатные пестролистные растения.	Вопросы задания	Подготовить сообщения о вирусах и бактериях.
1		3. Незваные «гости», которые	1	КУ	Заболевания различные,	Знать основные понятия.	Таблицы строение ДНК,	Текущий ,	Вырастить плесневелые

			становятся хозяевами положения.			вызванные бактериями и вирусами.		РНК, биосинтез белка, вирусы, репликационная вилка, ЦОР	фронтальный опрос.	грибы на кусочках хлеба.
2			4. Трансдукция.	1	КУ	<p><b>Трансдукция</b> (от <a href="#">лат. transductio</a> — перемещение) — процесс переноса <a href="#">бактериальной ДНК</a> из одной клетки в другую <a href="#">бактериофагом</a>. Общая трансдукция используется в генетике бактерий для <a href="#">картирования генома</a> и конструирования <a href="#">шт аммов</a>. К трансдукции способны как умеренные фаги, так и вирулентные, последние, однако, уничтожают популяцию бактерий, поэтому трансдукция с их помощью не имеет большого значения ни в природе, ни при проведении</p>	Знать понятие трансдукция.	Таблицы вирусы, бактериофаги.	Устный опрос	Повторить материал о способах заражения микроорганизмами болезнетворными.

					исследований.					
			5. Бактерии защищаются.	1	Практикум	Оказалось, что в распознавании чужеродных ДНК участвуют не только спейсеры, но и ограничивающие спейсер фрагменты палиндромных повторов. Если при спаривании crРНК с ДНК комплементарным оказывается не только спейсер, но и окружающие его нуклеотиды, то crРНК узнает «родную» ДНК, и иммунная атака не происходит. Если же спаривается только спейсер crРНК, то это означает чужеродную цепочку, и тогда белки Cas избавляются от паразитической ДНК.	Знать основные способы защиты у бактерий.	Таблицы «Биотехнологическое производство БАВ», эукариотические и прокариотические клетки, плесневые грибы, микроскопы, лупы, предметные стекла, препаративные иглы, культура мукора и сизой плесени.  ЛР «Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)»	Отчет о проделанной работе.	Повторить материал о способах выживания бактерий.
2			6. Борьба бактерий против вирусной	1	Практикум	Взаимоотношения вирусов и бактерий.	Знать о способах борьбы бактерий против вирусов.	оборудование цифровой лаборатории	Написать отчет о проделанной работе.	Изобразить общую схему борьбы

			инфекции					Releon Датчик рН среды и температуры, ПР Измерение температуры остывающей воды Таблицы строение белка	ной работе.	бактерий против вирусной инфекции.
2			7. Вектор больших перемен.	1	КУ	Одними из лучших носителей для введения чужеродной информации в животную клетку являются вектора.	Знать что такое вектора перемен в биотехнологии, и каких видов они бывают.	Таблица ДНК, строение ядра, хромосом, клеток прокариот, вирусов.	Сообщения учащихся по данной теме.	Подготовить компьютерные презентации по теме.
2			8. Методы генной инженерии.	1	Лекция	Рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг.	Знать основные методы генной инженерии.	Модель ДНК, таблицы.	Текущий, фронтальный опрос.	Подготовить компьютерные презентации по теме данной.
2			9. Регуляция активности генов у прокариот и эукариот.	1	КУ	Особенностью прокариот является транскрибирование мРНК со всех структурных генов оперона в виде одного полицистронного транскрипта, с которого в дальнейшем синтезируются	Знать основные понятия.	Таблицы строение молекулы белка, транскрипции, биосинтеза белка, строение оперона, регуляция синтеза белка.	Текущий, фронтальный опрос.	Повторить конспект в тетради.

						отдельные пептиды.					
2			10. «Работа» генов в чужеродных клетках.	1	Лекция	Огромное количество биологических исследований начинается с одного простого действия — в клетку вносится чужеродный генетический материал. Это действие называется <i>молекулярным клонированием</i> .	Знать молекулярное клонирование.	Таблицы строение белка, биосинтез белка, строение про- и эукариот.	Текущий, фронтальный опрос. Решение задач.	Повторить тему.	
<b>4. Биотехнология на службе у людей (7 часов).</b>											
2			1. Биотехнология в медицине.	1	Практикум	Биотехнология значительно облегчает разработку новых лекарственных препаратов, делая их быстродействующими, дешевыми, безопасными и более эффективными.	Знать о важнейших этапах биотехнологии в медицине	Таблицы состав крови, хромосомный набор человека, схемы наследования признаков, упаковки продуктов питания, таблицы «Состав пищевых продуктов и их калорийность», «Перечень химических	Отчет о проделанной работе.	Читать конспект.	



								обозначений пищевых добавок», ручная лупа, ручка, тетрадь. <i>ЛР «Пищевые продукты и здоровье человека».</i>		
2			2. Новые методы селекции растений.	1	КУ	Биотехнология как производственное направление использующее биологические объекты. Получение продуктов брожения с помощью дрожжей. Получение органических кислот, витаминов и белков.	Знать об использовании методов селекции в биотехнологии.	Таблицы ядро растительной клетки, карิโอтип, строение прокариотической клетки, гербарные образцы сельскохозяйственных растений.	Текущий, фронтальный опрос.	Подготовить к тестированию.
2			3. Области применения трансгенных растений.	1	КУ	Трансгенные растения табака и картофеля, экспрессирующие продукт гена LT-B-субъединицы энтеротоксина E.coli.	Знать основные понятия.	Выставка книг о трансгенных растениях и животных	Тестовые задания	Вспомнить информацию о генной инженерии.
2			4. Взгляд оптимиста и скептика на	1	Диспут	Генетическая инженерия. Микроорганизмы	Знать о роли генетической инженерии и ГМО.	Таблицы по селекции, гербарные	Текущий, фронтальный опрос.	Проанализировать проблемы

			генномодифицированные продукты питания.			используемые для генной инженерии, практическое значение работ по этому направлению.		образцы сельскохозяйственных растений, муляжи растений.		аграрного сектора, медицины,, которые могут быть решены с помощью генетической инженерии.
3			5. Биотехнология и этика.	1	Семи нар.	<p>Биоэтика – часть этики, изучающая нравственную сторону деятельности человека в медицине, биологии. Термин предложен В.Р. Поттером в 1969 г.</p> <p>В узком смысле биоэтика обозначает круг этических проблем в сфере медицины. В широком смысле биоэтика относится к исследованию социальных, экологических, медицинских и социально-правовых проблем,</p>	Знать основные проблемы решаемые с помощью генетических разработок и этические аспекты.	Модель строения ДНК, таблицы по генетике человека и селекции.	Текущий, фронтальный опрос.	Завершить оформление проектов подготовить выступления на заключительной конференции.

						касающихся не только человека, но и любых живых организмов, включенных в экосистемы.					
3			6. Пищевые добавки.	1	Исследовательская работа	Пищевые добавки — вещества, которые в технологических целях добавляются в <a href="#">пищевые продукты</a> в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств и т. п.	Знать понятие что такое пищевые добавки, какие они бывают, где используются, какую пользу или вред они несут здоровью человека и животных.	Упаковки с надписями о составе вещества.	Изучение состава продуктов	Подготовиться к семинару.	
3			7. Защита проектов.	1	Семинар.	Работа над проектами и рефератами.	Знать основные понятия.	ПК,оборудование цифровой лаборатории Releon. Молекула ДНК.			

## Перечень учебно-методической литературы.

### Для учащихся:

- 1 Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие// Библиотека элективных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009
- 2 Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.- ил. (Библиотека элективных курсов).

### Для учителя:

- 1 Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие/Библиотека элективных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009
- 2 Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.- ил. (Библиотека элективных курсов).
- 3 Микробиология: 10 – 11 классы: методическое пособие.- М.: Вентана – Граф, 2012. – 64 с. – (Библиотека элективных курсов).
- 4 Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Ширококов В.П. Медицинская и санитарная микробиология: учебник для студентов вузов. – М.: Академия, 2003.

### Интернет ресурсы:

- 1 [www.it-n.ru](http://www.it-n.ru),
- 2 [www.zavuch.info](http://www.zavuch.info),
- 3 [www.1september.ru](http://www.1september.ru),
- 4 <http://school-collection.edu.ru>
- 5 <http://collegemicrob.narod.ru/microbiology/> (микробиология)
- 6 [myshared.ru](http://myshared.ru) (презентации по микробиологии)
- 7 [ru.mobile.wikipedia.org](http://ru.mobile.wikipedia.org) ( словарь терминов)
- 8 [youtube.com](http://youtube.com) (фильмы о достижениях биотехнологии)
- 9 <http://www.biotechnolog>.

