

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГИМНАЗИЯ № 12 ГОРОДА ТЮМЕНИ

РАССМОТРЕНО

на МО учителей естественного цикла  
Руководитель МО Толстогузова И.Л.  
Протокол № 01 от 26.08.2021



ПРИНЯТО

на НМС, протокол № 1 от 27.08.2021  
Председатель НМС Попова Л.Ф.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Основы биотехнологии»

для учащихся 10 класса (углубленный уровень)

1 час в неделю: 34 часа в год

Составитель программы: Толстогузова Ирина Леонидовна,

учитель биологии

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.

Рабочая программа по «Основам биотехнологии» является составной частью образовательной программы среднего общего образования МАОУ гимназии № 12 города Тюмени. Рабочая программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции 01.05.2019).
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» в редакции от 29.06.2017.
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (в редакции от 10.06.2019).
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18.10.2015 № 08 – 1786 «О рабочих программах учебных предметов».
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 23.12.2020 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, сформированный приказом Министерства просвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254».
6. Распоряжение Правительства РФ от 25.09.2017 № 2039-р «Об Утверждении Стратегии финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017-2023 годы».
7. Примерная ООП среднего общего образования (ФУМО, протокол от 28.06.2016 № 2/16-з).
8. Санитарные правила СП2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28.
9. Методические рекомендации Министерства просвещения РФ по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и

дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий от 20.03.2020.

10. Постановление Правительства Тюменской области от 31.05.2017 № 875-рп «О внесении изменений в распоряжение от 22.10.2012 № 162-рп».

За основу рабочей программы взята программа элективного курса Е.А. Никишовой «Основы биотехнологии» 10-11 класс, Интернет-ресурсы (nsporta.ru, Pandia.ru).

Содержание материала данного курса расширено историческими данными об открытиях, способствующих развитию биотехнологии, сведениями о методах клеточной и геномной 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 геномной 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.

Данная программа предназначена для учащихся 10 класса (профильного уровня), рассчитана на 34 часа (1 часа в неделю).

**Цель курса:** сформировать у учащихся представление о биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях – клеточной и геномной 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:**

- ✓ 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;
- ✓ 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.

### **Планируемые результаты освоения элективного курса**

#### **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.

## Содержание тем элективного курса «Основы биотехнологии».

### 1. Биотехнология: прошлое и настоящее (8ч).

Зарождение, становление и развитие биотехнологии. Определение понятий «биотехнология». Связь современной биотехнологии с различными областями наук. Цели и задачи биотехнологии, её результаты. Вермикультивирование. История открытия молекулы ДНК, уровни организации молекулы (сверхспирализация). Роль белков в нуклеопротеидных комплексах. Матричные реакции. Генетический аппарат про- и эукариот. Объекты биотехнологии: бактерии кишечной палочки, дрожжи. Питательные среды: простые, обогащенные, сложные. Фермент термостабильная ДНК-полимераза. Полимеразная цепная реакция, её значение в медицине. Клеточные культуры эукариотических клеток высших организмов. Современные направления клеточной инженерии: культивирование клеток и тканей, гибридизация, реконструкция. Тотипотентность. Клон. Клональное микроразмножение, размножение вне организма. Гаплоидные растения. Соматическая гибридизация. Протопласт. Хромосомная инженерия. Методы клеточной инженерии. Трансгенез. Рестриктазы. Трансгенные организмы.

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

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

### 2. Клеточная инженерия (8 ч).

История метода культуры тканей высших растений. Эксплант. Особенности клеток высших растений. Тотипотентность. Дифференциация клеток. Фитогамоны: ауксины и кинины, их роль. Выращивание растений в пробирках. Преимущество и значение микрклонального размножения. Вторичный метаболизм растительных культур, соединения вторичного обмена веществ растений. Значение продуктов вторичного обмена для человека. Традиционные методы повышения продуктивности культуры тканей высших растений. Современное производство растительного метаболита. Клеточная инженерия и сохранение биоразнообразия.

Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Утрата тотипотентности клеток в процессе эмбрионального развития у животных. Стволовые клетки, их особенности. Реконструкция клеток животных. Трансплантация. Имплантация. Реципиенты и доноры клеточных ядер. Подготовка клеток для получения клонированных овец. Конструирование нового организма, реконструкция зигот. Суррогатные самки. Предки овцы Долли. Трудности получения клонированных позвоночных животных методом реконструированных клеток.

Иммунитет. Антитела и антигены. Выработка антител. Плазмоциты. Эпитоп антигена – детерминантная группа. Семейства антител. Поликлональные и моноклональные антитела, их отличия. Опухоли. Метастазы. Гибридома, подбор разнородных соматических клеток для создания гибридомы, плазмцитомы и антителообразующих клеток. Получение моноклональных препаратов, их использование и преимущества.

**Практическая работа № 3:** Приспособленность растений к условиям внешней среды».

**Практическая работа № 4:** Строение клеток крови.

### **3. Генная инженерия (11 ч).**

Естественное перенесение генетической информации от одного организма к другому: трансформация и трансдукция. История изучения трансформации у бактерий. Опыты Ф. Гриффитса и Л.А. Зильбера. Причины трансформации. Выяснение роли молекул ДНК как материальных носителей наследственности. Способность клеток к изменению.

Открытие и изучение вирусов и бактериофагов. Отличия неклеточных форм жизни от клеточных. Проникновение вируса в клетку хозяина. Поведение вирусов в клетках при различных типах инфекции. Умеренные (лизогенные) вирусы. Онкогенные вирусы. Ретровирусы. Значение фермента обратная транскриптаза. Особенности злокачественных клеток, онкологические заболевания. Роль онкогенов в организме.

Трансдукция. Механизм действия трансдуцирующего фага. Создание геномных библиотек с помощью бактериофагов.

Плазмиды, их характерные особенности. Сайт репликации. Половой процесс и половое размножение. Половой процесс у бактерий. Фактор резистентности. Действие умеренных фагов – причина устойчивости бактерий к антибиотикам. Действие рестриктаз на их сайты узнавания. Разнообразие рестриктаз. Липкие и тупые концы. Защита клеток от собственных рестриктаз.

Вектор в биотехнологии. Особенности векторной ДНК. Линкер и полилинкер. Селективный маркер. Методы генной инженерии. Методика получения рекомбинантной ДНК по Б. Лобану и П. Бергу. Конструирование клеток с измененной наследственностью: рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг. Получение и использование зондов в генной инженерии. Ревертазы. Ограничение реализации генетической информации в клетках. Строение оперона: промотор, оператор, структурные гены, терминатор. Белки – репрессоры. Отличие структурных генов от регуляторных. Механизм регуляции избирательного синтеза веществ у прокариот. Влияние субстрата на работу оперона. Регуляция синтеза белков у эукариот. Зависимость реализации генетической информации от внешних и внутренних факторов. Трудности, связанные с синтезом эукариотических белков в клетках прокариот. Получение химерных белков в клетках бактерий. Работа генов высших эукариот в генах дрожжей. Векторы для работы в клетках высших организмов.

Соблюдение безопасности при работе генных инженеров с патогенными организмами. Челночные векторы.

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

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

### **4. Биотехнология на службе у людей (6 ч).**

Биотехнология в медицине. Изготовление вакцин биотехнологическими методами. Субъединичные вакцины, поливакцины. Моноклональные антитела повышают иммунитет, диагностируют и лечат заболевания. Использование иммунодепрессантов и антител при трансплантации органов и тканей. Получение интерферонов, их значение для организма человека и животных. Лечение наследственных заболеваний.

Малоэффективность традиционных методов селекции, необходимость получения трансгенных растений. Способы введения векторов в растительные клетки. Области применения трансгенных растений. Трудности, препятствующие созданию азотфиксирующих растений.

Трансгенные животные. Продукты питания на основе ГМ сырья. Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты питания. Стандарты и продукты питания. Тестирование ГМ продукции на безопасность, их маркировка.

Биотехнология и этика. Познание природы и его последствия. Правила безопасности для генноинженерных исследований. Контроль над созданием ГМО. Морально-этические проблемы изменения генетической природы человека. Наука и политика. Футурология, биотехнологический прогноз на будущее.

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

**Учебно – тематический план**

Раздел программы	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Формы контроля
1. Биотехнология: прошлое и настоящее	8	6	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	6	1	
<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>7</b>	

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**Элективного курса «Основы биотехнологии» для 10 класса (углубленный уровень)**

№ п/п занятия	Дата: план/факт	Раздел программы Тема урока	Элементы содержания занятия	Планируемые результаты (в соответствии с целями и задачами программы)	Формы занятия, виды деятельности
1	2	3	4	5	6
<b>Биотехнология: прошлое и настоящее (8 часов)</b>					
1	7.09	Биотехнология, ее задачи  <u>Дома:</u> Сделать подборку соответствующей литературы по выбранной теме из проектов, рефератов	Зарождение, становление и развитие биотехнологии. Определение понятий «биотехнология». Связь современной биотехнологии с различными областями наук. Цели и задачи биотехнологии, её результаты.	<b>Давать определение понятиям:</b> биотехнология; <b>Объяснять</b> суть понятия биотехнологии в формальном, узком и широком понимании (традиционная, современная и новейшая биотехнология); цели биотехнологии, методы, объекты. Анализировать, высказывать свое мнение.	Лекция <b>Слушание объяснения учителя;</b>

				<b>Показывать</b> взаимосвязь биотехнологии с различными областями биологии.	
2	14.09	Вермикультивировани. Разные взгляды на одну и ту же проблему. <u>Дома:</u> Проанализировать возможности использования удобрений	Вермикультивирование.	<b>Давать определение понятиям:</b> вермикультура, вермикультивирование, биогумус; <b>Объяснять</b> как изменяет состав и свойства почвы биогумус, полученный методом вермикультивирования; его влияние на рост и развитие растительного организма. <b>Анализировать</b> разные точки зрения на одну проблему, давать аргументированный ответ, отстаивать свою точку зрения.	Урок-диалог <b>Слушание объяснения учителя;</b> <b>Анализ проблемных ситуаций;</b> <b>Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b>
3	21.09	Самая главная молекула живой природы. <u>Дома:</u> Нарисовать или сделать модели ДНК и РНК из подручных материалов.	История открытия молекулы ДНК, уровни организации молекулы (сверхспирализация). Роль белков в нуклеопротеидных комплексах. Матричные реакции.	<b>Объяснять следующие термины:</b> сахарофосфатный остов, фосфодиэфирная связь, репликационная вилка, гистоны, экзоны, интроны, предшественники м-РНК, сплайсинг, сверхспирализация, нуклеосома, никлеосомная нить, соленоидоподобная структура молекулы ДНК. <b>Уметь объяснять:</b> с помощью модели Уотсона-Крика передачу наследственной информации в ряду поколений; роль белков гистонов; роль сверхспирализации молекулы ДНК; <b>Сравнивать:</b> строение мРНК и пре мРНК	Лекция <b>Слушание объяснения учителя;</b> <b>Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b>



4	28.09	Объекты (биологические системы) биотехнологии. Прокариоты. <u>Дома:</u> Подготовить сообщения.	Генетический аппарат про- и эукариот. Объекты биотехнологии: бактерии кишечной палочки, дрожжи.	<b>Объяснить следующие термины:</b> генномодифицированные клетки; питательные среды: простые, обогащенные, сложные; термостабильная ДНК-полимераза, праймер, клеточные линии, устойчивые клеточные линии, субкультивирование клеток. <b>Сравнивать</b> особенности строения объектов биотехнологии (прокариотические, эукариотические). <b>Анализировать</b> связь между открытиями в расшифровке генома дрожжей и подходами к изучению генома человека.	Лекция <b>Слушание объяснения учителя;</b>
5	5.10	<i>ЛР № 1 «Строение растительной и бактериальной клеток».</i>			Практикум <b>Выполнение фронтальных лабораторных работ, работ в малых группах;</b>
6	12.10	<i>ЛР № 2 «Изучение дрожжевых клеток».</i>			Практикум <b>Выполнение лабораторных работ, работ в малых группах;</b>
7	18.10	Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия. <u>Дома:</u> Подготовить информацию о методах биотехнологии	Клеточные культуры эукариотических клеток высших организмов. Питательные среды: простые, обогащенные, сложные. Фермент термостабильная ДНК-полимераза. Полимеразная цепная реакция, её значение в медицине. Клеточные культуры эукариотических клеток высших организмов. Современные направления клеточной инженерии: культивирование клеток и тканей, гибридизация, реконструкция. Тотипотентность. Клон. Клональное микроразмножение, размножение вне организма. Гаплоидные растения. Соматическая гибридизация. Протопласт. Хромосомная инженерия. Методы клеточной инженерии. Трансгенез.	<b>Объяснить следующие термины:</b> методы клеточной инженерии: метод культуры тканей, гибридизации, реконструкции клеток; тотипотентность, клональное микроразмножение, гаплоидные растения, чистые линии, соматическая гибридизация, протопласт, хромосомная инженерия, замещенные линии, дополнительные линии, рестриктазы, лигазы, трансгенные организмы, трансгеноз. <b>Анализировать и находить</b> принципиальные отличия современных методов получения новых форм организмов. <b>Работать</b> с разными источниками	Лекция <b>Слушание объяснения учителя; Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b>
8	26.10	Современные методы биотехнологии. Генная инженерия. <u>Дома:</u> Проанализировать эффективность генной инженерии.			

			Рестриктазы. Трансгенные организмы.	информации по вопросам практического применения методов клеточной инженерии (на конкретных примерах)	
<b>2. Клеточная инженерия (8 часов)</b>					
9	9.11	История развития метода культуры тканей высших растений. <u>Дома:</u> Подготовить информацию по данной теме.	История метода культуры тканей высших растений. Эксплант. Особенности клеток высших растений. Тотипотентность. Дифференциация клеток. Фитогормоны: ауксины и кинины, их роль. Выращивание растений в пробирках. Преимущество и значение микрклонального размножения.	<b>Объяснять следующие термины:</b> экспланты, меристемы, каллус, дедифференциация клеток, тотипотентность, фитогормоны: ауксины, кинины; растения-регенераты, генная вариабельность; <b>Анализировать информацию</b> различных источников, находить и <b>аргументированно объяснять</b>	Лекция <b>Слушание объяснения учителя; Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b>
10	16.11	Выращивание растений в пробирках. <u>Дома:</u> Подготовить информацию по данной теме.	Вторичный метаболизм растительных культур, соединения вторичного обмена веществ растений. Значение продуктов вторичного обмена для человека. Традиционные методы повышения продуктивности культуры тканей высших растений.	преимущества микрклонального размножения высших растений по сравнению с половым и вегетативным;	Лекция <b>Слушание объяснения учителя; Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b>
11	23.11	Современное производство растительных метаболитов. <b>ЛР № 3.</b> <i>«Приспособленность растений к условиям внешней среды».</i> <u>Дома:</u> Используя дополнительные источники информации пополнить свои знания о приспособленности растений	Современное производство растительного метаболита. Клеточная инженерия и сохранение биоразнообразия.	<b>Объяснять следующие термины:</b> реакции вторичного обмена веществ (метаболизма), продукты вторичного метаболизма; клеточные циклы культуры тканей: лаг-период, период размножения, период растяжения, стационарная фаза, стадия деградации; <b>Аргументированно объяснять:</b> почему метод культуры тканей считается экологически чистым; клеточная инженерия ведет к сохранению биоразнообразия. <b>Умение работать</b> с различными источниками информации по	Практикум <b>Выполнение фронтальных лабораторных работ, работ в малых группах;</b>

				подбору фактологического материала.	
12	30.11	Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток.	Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Утрата тотипотентности клеток в процессе эмбрионального развития у животных. Стволовые клетки, их особенности. Конструирование нового организма, реконструкция зигот. Иммунитет.	<b>Объяснять следующие термины:</b> клон, стволовые клетки, бластоциста, бластоцит, трансплантация, имплантированное ядро, реконструированные зиготы, химерные организмы; <b>Умение работать</b> с различными источниками информации по подбору фактологического материала (примеры трансплантации органов и тканей у человека)	Семинар <b>Слушание объяснения учителя; Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b>
13	7.12	История появления на свет овцы Долли. <u>Дома:</u> Вспомнить информацию о других попытках клонирования животных	Реконструкция клеток животных. Трансплантация. Имплантация. Реципиенты и доноры клеточных ядер. Подготовка клеток для получения клонированных овец. Суррогатные самки. Предки овцы Долли. Трудности получения клонированных позвоночных животных методом реконструированных клеток.	<b>Объяснять следующие термины:</b> суррогатное животное, энуклеированное ядро, имплантация, гонадотропные гормоны. <b>Анализировать</b> научные данные, <b>аргументированно объяснять</b> , в чем состоят трудности клонирования животных методом реконструкции клеток;	Семинар <b>Слушание объяснения учителя; Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b>
14	14.12	Антитела и антигены. <i>ЛР № 4</i> <i>«Строение клеток крови».</i> <u>Дома:</u> Вспомнить информацию иммунитет человека	Антитела и антигены. Выработка антител. Плазмоциты. Эпитоп антигена – детерминантная группа. Семейства антител. Поликлональные и моноклональные антитела, их отличия. Опухоли. Метастазы.	<b>Объяснять следующие термины:</b> В- и Т-лимфоциты, плазмоциты, детерминированная группа антигены (детерминанта, эпитоп), основная детерминанта антигена, поликлональные антитела, моноклональные антитела; <b>Аргументированно объяснять</b> , почему с возрастом человек в большей степени подвергается	Практикум <b>Выполнение фронтальных лабораторных работ, работ в малых группах;</b>

				различным заболеваниям.	
15	21.12	Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии. <u>Дома:</u> Подобрать информацию о направлениях биотехнологии и её значении.	Гибридома, подбор разнородных соматических клеток для создания гибридомы, плазмоцитомы и антителообразующих клеток. Получение моноклональных препаратов, их использование и преимущества.	<b>Объяснять следующие термины:</b> атипические клетки, опухоли, метастазы, плазмоцитомы, гибридома, симпластообразующий вирус, скрининг; <b>Умение работать</b> с различными источниками информации.	Лекция <b>Слушание объяснения учителя</b>
16	28.12	Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».			Зачет
<b>3. Генная инженерия (11 часов)</b>					
17	18.01	Трансформация у бактерий. <u>Дома:</u> Подготовить информацию об использовании трансформации бактерий.	Естественное перенесение генетической информации от одного организма к другому: трансформация и трансдукция. История изучения трансформации у бактерий. Опыты Ф. Гриффитса и Л.А. Зильбера. Причины трансформации. Выяснение роли молекул ДНК как материальных носителей наследственности. Способность клеток к изменению.	<b>Объяснять следующие термины:</b> вирулентность, компетентные клетки, трансформация. <b>Описывать</b> опыты Зильбера, Гриффитса; <b>формулировать</b> выводы по опытам Зильбера и Гриффитса; <b>объяснять выражение</b> «Генная инженерия возникла до своего рождения благодаря работам Зильбера, Гриффитса».	Лекция <b>Слушание объяснения учителя</b>
18	25.01	Вирусы и бактериофаги. <u>Дома:</u> Подготовить сообщения о вирусах и бактериях.	Открытие и изучение вирусов и бактериофагов. Отличия неклеточных форм жизни от клеточных. Проникновение вируса в клетку хозяина. Поведение вирусов в клетках при	<b>Объяснять следующие термины:</b> облигатные и факультативные паразиты, вирион, капсид, лизогенные или умеренные фаги, лизогенные бактерии;	Семинар <b>Слушание объяснения учителя; Слушание и анализ</b>

			различных типах инфекции. Умеренные (лизогенные) вирусы.	<b>Описывать</b> способы проникновения вируса в клетку хозяина, поведение вируса в клетке при разных типах инфекции. <b>Работать</b> с разными источниками информации	<b>выступлений своих товарищей;</b>
19	1.02	Незваные «гости», которые становятся хозяевами положения. <u>Дома:</u> Вырастить плесневелые грибы на кусочках хлеба.	Онкогенные вирусы. Ретровирусы. Значение фермента обратная транскриптаза. Особенности злокачественных клеток, онкологические заболевания. Роль онкогенов в организме.	<b>Объяснить следующие термины:</b> канцерогенные факторы, онкологическое заболевание, опухоль, онкогенные вирусы, провирусы, ретровирусы, онкогены, ревертаза, метастазы; <b>Объяснить</b> почему РНК содержащие вирусы называют ретровирусами; как передаются по наследству онкологические заболевания вирусной природы; процессы в результате которых образуются метастазы; <b>Описывать</b> факторы, которые могут способствовать проявлению онкологических заболеваний. <b>Работать</b> с разными источниками информации.	Мини-конференция <b>Слушание объяснения учителя; Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b>
20	8.02	Трансдукция. <u>Дома:</u> Повторить материал о способах заражения микроорганизмами болезнетворными.	Трансдукция. Механизм действия трансдуцирующего фага. Создание геномных библиотек с помощью бактериофагов.	<b>Объяснить следующие термины:</b> трансдукция, трансдуцирующий фаг, определенная или специфическая трансдукция, общая или неспецифическая трансдукция, геномные библиотеки (генотеки), секвенирование. <b>Работать</b> с разными источниками информации.	Лекция <b>Слушание объяснения учителя</b>

21	15.02	<p>Бактерии защищаются. Фактор резистентности. <i>ЛР № 5 «Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)»</i></p> <p><u>Дома:</u> Повторить материал о способах выживания бактерий.</p>	<p>Плазмиды, их характерные особенности. Сайт репликации. Половой процесс и половое размножение. Половой процесс у бактерий. Фактор резистентности. Действие умеренных фагов – причина устойчивости бактерий к антибиотикам.</p>	<p><b>Объяснять следующие термины:</b> конъюгация бактериальных клеток, плазмиды, трансмиссионные плазмиды, «женские» и «мужские» плазмиды, половой фактор F, резистентные плазмиды, низкокопийные и высококопийные плазмиды;</p> <p><b>Сравнивать</b> половой процесс и половое размножение; <b>объяснять</b> факт получения новых антибиотиков учеными ежегодно.</p>	<p>Практикум</p> <p><b>Выполнение фронтальных лабораторных работ, работ в малых группах;</b></p>
22	22.02	<p>Борьба бактерий против вирусной инфекции, или Природный скальпель разрезает ДНК. <i>ЛР № 6 «Влияние температуры и pH среды на действие ферментов (амилазы)»</i></p> <p><u>Дома:</u> Изобразить общую схему борьбы бактерий против вирусной инфекции.</p>	<p>Действие рестриктаз на их сайты узнавания. Разнообразие рестриктаз. Липкие и тупые концы. Защита клеток от собственных рестриктаз.</p>	<p><b>Объяснять следующие термины:</b> рестриктаза, сайт узнавания, хвосты, «липкие хвосты», тупые хвосты, метилазы;</p> <p><b>Объяснять</b> принцип, по которому дают названия рестриктазам; значение метилаз для жизни клетки.</p>	<p>Практикум</p> <p><b>Выполнение фронтальных лабораторных работ, работ в малых группах;</b></p>
23	1.03	<p>Вектор больших перемен. <u>Дома:</u> Подготовить компьютерные презентации по теме.</p>	<p>Вектор в биотехнологии. Особенности векторной ДНК. Линкер и полилинкер. Селективный маркер.</p>	<p><b>Объяснять следующие термины:</b> лигазы, вектор, линкер, полилинкер, селективный маркер;</p> <p><b>Описывать</b> значение открытия рестриктаз и лигаз в развитии генной инженерии;</p> <p><b>Работать</b> с разными источниками информации</p>	<p>Лекция</p> <p><b>Слушание объяснения учителя</b></p>

24	8.03	<p>Методы генной инженерии.</p> <p><u>Дома:</u> Подготовить компьютерные презентации по теме данной.</p>	<p>Методы генной инженерии. Методика получения рекомбинантной ДНК по Б. Лобану и П. Бергу. Конструирование клеток с измененной наследственностью: рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг. Получение и использование зондов в генной инженерии. Ревертазы. Ограничение реализации генетической информации в клетках. Строение оперона: промотор, оператор, структурные гены, терминатор. Белки – репрессоры. Отличие структурных генов от регуляторных.</p>	<p><b>Объяснять следующие термины:</b> рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг, зонд, кДНК;</p> <p><b>Описывать:</b> сущность методики получения рекомбинантной ДНК по П. Лобану и П. Бергу; приемы, способствующие трансформации у бактерий.</p>	<p>Мини-конференция</p> <p><b>Слушание объяснения учителя; Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b></p>
25	15.03	<p>Регуляция активности генов у прокариот и эукариот.</p> <p><u>Дома:</u> Повторить конспект в тетради.</p>	<p>Механизм регуляции избирательного синтеза веществ у прокариот. Влияние субстрата на работу оперона. Регуляция синтеза белков у эукариот. Зависимость реализации генетической информации от внешних и внутренних факторов.</p>	<p><b>Объяснять следующие термины:</b> структурный ген, регуляторный ген, оперон, промотор, оператор, терминатор, субстрат, белок-репрессор;</p> <p><b>Описывать:</b> строение оперона, его значение, роль промотора;</p> <p><b>Аргументированно объяснять,</b> почему у эукариот регуляция биосинтеза идет сложнее, чем у прокариот.</p>	<p>Лекция</p> <p><b>Слушание объяснения учителя; Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b></p>
26	22.03	<p>«Работа» генов в чужеродных клетках.</p> <p><u>Дома:</u> Повторить тему</p>	<p>Трудности, связанные с синтезом эукариотических белков в клетках прокариот. Получение химерных белков в клетках бактерий. Работа генов высших эукариот в генах дрожжей. Векторы для работы в клетках высших организмов. Соблюдение безопасности при работе генных инженеров с патогенными организмами. Челночные векторы.</p>	<p><b>Объяснять следующие термины:</b> процессинг, соматостатин, химерные белки, челночные векторы;</p> <p><b>Аргументированно объяснять,</b> почему в клетках прокариот затруднен синтез белков эукариот; почему генным инженерам при конструировании векторов высших организмов надо быть предельно осторожными.</p>	<p>Лекция</p> <p><b>Слушание объяснения учителя</b></p>

27	5.04	Обобщение по теме «Генная инженерия».			
<b>4. Биотехнология на службе у людей (7 ч).</b>					
28	12.04	Биотехнология в медицине. <u>Дома:</u> Читать конспект.	Биотехнология в медицине. Изготовление вакцин биотехнологическими методами. Субъединичные вакцины, поливакцины. Моноклональные антитела повышают иммунитет, диагностируют и лечат заболевания. Использование иммунодепрессантов и антител при трансплантации органов и тканей. Получение интерферонов, их значение для организма человека и животных. Лечение наследственных заболеваний.	<p><b>Объяснить следующие термины:</b> субъединичная вакцина, поливакцина, иммунодепрессанты. Т-хелперы, интерферон, интерференция вирусов;</p> <p><b>Объяснить</b> достоинства субъединичных вакцин; описывать методику приготовления поливакцин; почему вирус герпеса относят биологическим канцерогенам; использование моноклональных антител в диагностике и лечении заболеваний;</p> <p><b>Описывать</b> методы, которые используют для предупреждения отторжения тканей и органов у человека при трансплантации;</p> <p><b>Работать</b> с разными источниками информации</p>	Мини-конференция
29	19.04	Наследственные заболевания, их лечение, прогнозы. <i>ЛР № 7 «Пищевые продукты и здоровье человека».</i>			Практикум <b>Выполнение фронтальных лабораторных работ, работ в малых группах;</b>
30	3.05	Новые методы селекции растений. <u>Дома:</u> Повторить конспект	Малоэффективность традиционных методов селекции, необходимость получения трансгенных растений. Способы введения векторов в растительные клетки.	<p><b>Объяснить следующие термины:</b> галлы, Ti-плазмиды, Ri-плазмиды, липосомы;</p> <p><b>Описывать</b> значение трансгенных растений, аргументированно объяснять необходимость их использования в качестве новых методов селекции растений;</p> <p><b>Работать</b> с разными источниками информации.</p>	Лекция <b>Слушание объяснения учителя</b>



31	10.05	<p>Области применения трансгенных растений. <u>Дома:</u> Вспомнить информацию о генной инженерии.</p>	<p>Области применения трансгенных растений. Трудности, препятствующие созданию азотфиксирующих растений. Трансгенные животные. Продукты питания на основе ГМ сырья.</p>	<p><b>Объяснять следующие термины:</b> Вt-растения, видоспецифичные гербициды, ферменты-мишени, ферменты-деградации, азотфиксация, нитрогеназа, pif-гены; <b>Описывать:</b> на чем основано получение устойчивых растений к насекомым вредителям, почему нельзя создать универсальные гербициды; по какому направлению создавались гербицидоустойчивые растения. <b>Работать</b> с разными источниками информации.</p>	<p>Лекция <b>Слушание объяснения учителя</b></p>
32	17.05	<p>Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты питания. <u>Дома:</u> Проанализировать проблемы аграрного сектора, медицины, которые могут быть решены с помощью генетической инженерии.</p>	<p>Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты питания. Стандарты и продукты питания. Тестирование ГМ продукции на безопасность, их маркировка.</p>	<p><b>Объяснять следующие термины:</b> тестирование ГМ продуктов на безопасность, маркировка продуктов питания, стандарты продукции на содержание веществ из ТР растений; <b>Объяснять, приводить аргументы:</b> почему расширяется производство ГМ продукции; нужны ли ГМ растения и продукция; причины запрета на выращивание ТР растений в странах Евросоюза; <b>описывать:</b> как происходит тестирование ГМ продукции на безопасность, маркировка; <b>Работать</b> с разными источниками информации и критически её оценивать.</p>	<p>Семинар <b>Слушание объяснения учителя;</b> <b>Самостоятельная работа с учебником;</b> <b>Анализ рисунков, схем;</b> <b>Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b> <b>Анализ проблемных ситуаций;</b></p>

33	24.05	Биотехнология и этика. <u>Дома:</u> закончить работу над проектом	Биотехнология и этика. Познание природы и его последствия. Правила безопасности для генноинженерных исследований. Контроль над созданием ГМО. Морально-этические проблемы изменения генетической природы человека. Наука и политика. Футурология, биотехнологический прогноз на будущее.	<b>Объяснять следующие термины:</b> биологическая этика, патент на биотехнологическую продукцию; <b>Описывать:</b> сущность биологической этики, причины введения моратория на генно инженерные исследования в 1973 году; правила безопасности для генно инженерных исследований; этические проблемы биотехнологии; <b>Работать</b> с разными источниками информации и критически её оценивать.	Семинар <b>Слушание объяснения учителя;</b> <b>Самостоятельная работа с учебником;</b> <b>Анализ рисунков, схем;</b> <b>Слушание и анализ выступлений своих товарищей;</b> <b>Анализ проблемных ситуаций;</b>
34	31.05	Футурология, биотехнологический прогноз на будущее.	Наука и политика. Футурология, биотехнологический прогноз на будущее.	<b>Объяснять следующие термины:</b> футурология, футурологи. <b>Работать</b> с разными источниками информации и критически её оценивать	Лекция <b>Слушание объяснения учителя</b>