

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 35
КРАСНООКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА
ВОЛГОГРАДА**

ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ
приказом № 276 от 02.09.2024
Директор МОУ СШ №35

Н.В.Новолокина

УТВЕРЖДЕНО
на педагогическом совете
протокол №1 от 26 августа 2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Учебного курса**

**по биологии
«Биотехнология»**

**Углубленный уровень
11 класс**

Составила:
учитель биологии и химии
Сухова М.А.

Волгоград, 2024 год

I. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Биотехнология» для учащихся 10-11 классов составлена на основе следующих документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и образования, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 28 от 28.09.2020 г.;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями).

- Примерной программы среднего общего образования по биологии, Программы учебных курсов «Биология. 10-11 классы. Профильное обучение». Сборник 4/ авт.сост. В.И. Сивоглазов, И. Б. Морзунова. М.: Дрофа, 2018 (Учебные курсы)», Программы элективного курса «Биотехнология» под редакцией Джамаловой Г. А. М.: Дрофа, 2023 (Элективные курсы) Реализация программы осуществляется при использовании учебно-методического комплекса:

- Программы учебных курсов. Биология. 10-11 классы. Профильное обучение. Сборник 4/ авт.-сост. В.И. Сивоглазов, И. Б. Морзунова. М.: Дрофа, 2012 (Учебные курсы);

- Джамалова Г. А. Программа учебного курса «Биотехнология» М.: Дрофа, 2022 (Учебные курсы).

- Биотехнология: 10-11 кл.учеб. пособие для общеобразовательных организаций/ Н.В. Горбенко.-М.: Просвещение, 2023. – 143с.

Предлагаемый учебный предмет предназначен для учащихся старших классов с целью расширения и углубления знаний по биотехнологии. Предмет связан с базовым курсом биологии и химии средней школы и является его дополнением в плане ознакомления с новейшими достижениями в области молекулярной и клеточной биотехнологии. В предлагаемом курсе рассматриваются вопросы современного состояния и перспективы развития биотехнологии, при этом особое внимание уделено методам биотехнологии, позволяющим раскрыть генетический потенциал организма с последующей реализацией в коммерческий продукт.

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

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

Краткая аннотация: этот курс был создан в связи с уменьшением количества часов на изучение различных царств живой природы в школьной программе.

Появилась возможность повторить и углубить знания ученикам 10-11 классов по биотехнологии, а также сформировать практические навыки работы с микроскопом, 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: ученики общеобразовательной школы 10-11 класса

Форма учебной работы: учебный курс

Основное учебное пособие: Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие/ Библиотека учебного курса/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2023.

Место учебного курса в школьном учебном плане: Учебный курс рассчитан на учащихся 10-11 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, действии единых закономерностей для материального мира;

воспитать бережное отношение 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 элективного курса осуществляется накопительный способ оценивания учебных достижений учащихся.

II. 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	6	6	1	
Итого	34	34	7	

IV. Содержание тем элективного курса «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 № 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. Незванные «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 (6 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.

V. 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 λ -фага в создании геномных библиотек.

VI. Перечень учебно-методической литературы.

Для учащихся:

- 1 Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие// Библиотека учебных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2023
- 2 Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2023. – 272 с.- ил. (Библиотека учебных курсов).

Для учителя:

- 1 Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие/Библиотека учебных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2023
- 2 Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2023. – 272 с.- ил. (Библиотека учебных курсов).
- 3 Микробиология: 10 – 11 классы: методическое пособие.- М.: Вентана – Граф, 2022. – 64 с. – (Библиотека учебных курсов).
- 4 Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Широбоков В.П. Медицинская и санитарная микробиология: учебник для студентов вузов. – М.: Академия, 2023.

Интернет ресурсы:

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

VIII. Рекомендуемые темы рефератов и проектов для учащихся.

1. Сообщения:

- 1) История биотехнологии.
- 2) Ученые занимавшиеся изучением новых биотехнологий.

2. Работы исследовательского характера:

- 1) «Положительное и отрицательное в биотехнологии».
- 2) «Биотехнология в быту».
- 3) «Клонирование за или против?».

4) «Польза от лекарств полученных биотехнологическими методами»

3.Перечень проектов для самостоятельной деятельности:

1. Генная инженерия: перспективы развития.
2. Организмы – доноры и реципиенты целевых генов.
3. Биологическая война – опасность для человечества.

Реализация лабораторной и практической части.

Лабораторная работа № 1 «Строение растительной и бактериальной клеток».

Лабораторная работа № 2 « Изучение дрожжевых клеток».

Лабораторная работа № 3. «Приспособленность растений к условиям внешней среды».

Лабораторная работа № 4 «Строение клеток крови».

Лабораторная работа № 5 «Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)».

Лабораторная работа № 6«Влияние температуры и pH среды на действие ферментов (амилазы)».

Лабораторная работа № 7«Пищевые продукты и здоровье человека».

VII. КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.
учебного курса «Биотехнология»
для 11 класса.
(34 часа, 1 час в неделю)

№ ур ок а	Раздел программы. Тема урока.	Тип урока	Элементы содержания. Основные понятия.	Требования к уровню знаний учащихся.	Лабораторные и практические работы, демонстрации, опыты.		
1.	2.	3.	4.	5.	6.		
1. Биотехнология: прошлое и настоящее (9 часов)							
1.	1. Биотехнология, ее задачи	КУ	Этапы развития биотехнологии.	Знать современное определение биотехнологии.	Таблицы клетка, строение ядра, строение молекулы белка, модель ДНК, ЦОР, гербарные образцы.		
2.	2. Вермикультиви рование. Разные взгляды на одну и ту же проблему.	КУ	Биогумус «Вермик» — это перегной, полученный с помощью вермикулирования — переработки различных органических отходов красным калифорнийским червем.	Знать что такое вермикулирование, его преимущества и недостатки.	Таблица кольчатые черви, живые дождевые черви в ящике с почвой, биогумус,		
3.	3. Самая главная молекула живой природы.	КУ	ДНК, и её строение, значение, возможности.РНК.	Знать об открытиях цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующей развитию биотехнологии.	Модель ДНК, таблицы строение ДНК И РНК, уровни организации ДНК, уровни упаковки из пенопласта и шнуров, рисунки.		
4.	4. Объекты (биологические	КУ	Объектами биотехнологии являются различные представители живой	Знать объекты (биологические системы)	Таблица строение бактерий, дрожжей, растительных и		

	системы) биотехнологии. Прокариоты.		природы, которые делятся на три надцарства: акариоты (безъядерные), прокариоты (предъядерные) и эукариоты (ядерные) и 5 царств: вирусы, бактерии, в том числе микроскопические водоросли, грибы, а также растения и животные, в том числе простейшие.	биотехнологии.	животных клеток.		
5.	5. Строение бактериальной, растительной и животной клеток.	Практикум	Строение и органоиды клеток.	Знать строение клеток и уметь называть основные органоиды и функции клеток бактерий и растений; пользоваться микроскопом и наблюдать за клетками.	Пробирки с культурой сенной палочки, микроскопы, 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>		
6.	6. Объекты (биологические системы) биотехнологии. Эукариоты.	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.		
7.	7. Изучение дрожжевых клеток.	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 иглы, фильтровальная бумага. <i>ЛР № 2 «Изучение дрожжевых клеток».</i>		
8.	8. Современные методы	КУ	Генная и клеточная инженерия – являются важнейшими методами	Знать о методах биотехнологии.	Таблицы с изображениями растений, двойное		

	биотехнологии. Клеточная инженерия.		(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 материал обеих исходных клеток, и других операций.		оплодотворение у цветковых растений, строение половых клеток животных.		
9.	9. Современные методы биотехнологии. Генная инженерия.	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 млекопитающие), которые, получив новый ген (гены),	Знать о методах биотехнологии.	Таблицы с изображениями растений, строение бактериальной и животной клеток, модель ДНК, модель-аппликация «Генная инженерия».		

			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.				
2. Клеточная инженерия (8 часов)							
10.	1. Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений.	Лекция	Культивируемые клетки высших растений могут рассматриваться как типичные микрообъекты, достаточно простые в культуре, что позволяет применять к ним не только аппаратуру и технологию, но и логику экспериментов, принятых в микробиологии. Клональное микроразмножение растений.	Знать о основные понятия и этапы.	Таблицы внутреннее строения растений, зоны корня, поперечный спил стебля, микрклональное размножение растений, натуральные объекты.		
11.	2. Вторичный метаболизм растительных культур.	КУ	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.	Гербарий «Основные семейства растений», комнатные растения		
12.	3. Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов	Практикум	Приспособленность растений. Выделительная активность растений является проявлением фундаментальных свойства всех живых организмов в виду необходимости иметь возможность	Знать о процессе.	Микроскопы, лупы, листья герани обыкновенной и душистой, апельсиновая кожура, коробки со спичками, готовые микропрепараты клеток эпидермиса листа крапивы.		

	вторичного метаболизма.		обмена веществами и энергией с окружающей средой.		<i>ЛР № 3. «Приспособленность растений к условиям внешней среды».</i>	
13.	4. Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток.	КУ	Основные понятия клонирование, реконструкция клеток.	Знать основные понятия, процессы.	Таблицы с изображением животных типов Кишечнополостные, Плоские черви, Кольчатые черви, эмбрионального развития.	
14.	5. История появления на свет овцы Долли.	КУ	Долли не была самым первым клоном животного, но стала самой знаменитой. В Рослине свой 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.	Знать основные принципы клонирования.	Таблица гаметогенез, основные этапы клонирования животных.	
15.	6. Антитела и антигены.	КУ	В настоящее время довольно часто методами биотехнологии и/или генной инженерии получают иммуноглобулины, продуцируемые одним клоном клеток. Они называются моноклональными антителами. Их продуценты — клетки-гибридомы, являющиеся потомками, полученными при скрещивании В-лимфоцита (плазматической клетки) с	Знать понятие антитела и антигены, их роль в биотехнологии.	Таблица «Клетки крови», «Иммунный ответ», «Строение антигена», торс человека, микроскопы, микропрепараты крови лягушки и человека. <i>ЛР № 4 «Строение клеток крови».</i>	

			опухолевой клеткой. От плазматической клетки-гибридома наследуется способность к синтезу антител, а от опухолевой клетки — способность длительно культивироваться вне организма.			
16.	7. Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии.	Лекция	Основные методы современной клеточной инженерии - г и б р и д и з а ц и я (или фузия) и р е к о н с т р у к ц и я клеток.	Знать о получении и работе моноклональных антител.	Таблицы «Состав крови», «Строение антигена», «Этапы получения гибридом», раздаточный материал.	
17.	8. Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология : прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».	Зачетное занятие	Основные понятия и процессы темы.	Объекты биотехнологии; методы клеточной и генной инженерии; явления трансформации и трансдукции как пути естественного изменения генотипов микроорганизмов; пути и возможности целенаправленного изменения человеком	Индивидуальные материалы	
3. Генная инженерия (11 часов)						

18.	1. Трансформация у бактерий.	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.	Схема «Трансформация», модель молекулы ДНК.

19.	2. Вирусы и бактериофаги.	КУ	Бактерии – 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). Вирусы – 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.	Знать основные понятия.	Таблицы «Вирусы», «Бактериофаги», портрет Д.И. Ивановского, комнатные пестролистные растения.
20.	3. Незваные «гости», которые становятся хозяевами положения.	КУ	Заболевания различные, вызванные бактериями и вирусами.	Знать основные понятия.	Таблицы строение ДНК, РНК, биосинтез белка, вирусы, репликационная вилка, ЦОР
21.	4. Трансдукция.	КУ	Трансдукция (от лат. <i>transductio</i> — перемещение) — процесс	Знать понятие трансдукция.	Таблицы вирусы, бактериофаги.

			переноса бактериальной ДНК из одной клетки в другую бактериофагом . Общая трансдукция используется в генетике бактерий для картирования генома и конструирования штаммов . 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 исследований.		
22.	5. Бактерии защищаются.	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, препаровальные иглы, культура мукора и сизой плесени. <i>ЛР № 5 «Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)»</i>
23.	6. Борьба бактерий	Практикум	Взаимоотношения вирусов и бактерий.	Знать о способах борьбы бактерий против вирусов.	Таблицы строение белка, клейстер, шпатель, пробирки,

	против вирусной инфекции, или Природный скальпель разрезает ДНК.	м			пипетки, слюна человека, раствор йода, 10%-й раствор HCl, стаканы с холодной водой или льдом, теплой водой, карандаш по стеклу. <i>ЛР № 6 «Влияние температуры и pH среды на действие ферментов (амилазы)»</i>
24.	7. Вектор больших перемен.	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.
25.	8. Методы генной инженерии.	Лекция	Рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг.	Знать основные методы генной инженерии.	Модель ДНК, таблицы.
26.	9. Регуляция активности генов у прокариот и эукариот.	КУ	Особенностью прокариот является транскрибирование мРНК со всех структурных генов оперона в виде одного полицистронного транскрипта, с которого в дальнейшем синтезируются отдельные пептиды.	Знать основные понятия.	Таблицы строения молекулы белка, транскрипции, биосинтеза белка, строения оперона, регуляция синтеза белка.
27.	10. «Работа» генов в чужеродных клетках.	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 строения белка, биосинтез белка, строения про- и эукариот.
28.	11. Обобщение по теме «Генная	Зачет	Повторить основные понятия.	Знать основные понятия.	Индивидуальные карточки.

	инженерия».				
4. Биотехнология на службе у людей (6 часов).					
29.	1. Биотехнология в медицине.	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 обозначений пищевых добавок», ручная лупа, ручка, тетрадь. <i>ЛР № 7 «Пищевые продукты и здоровье человека».</i>
30.	2. Новые методы селекции растений.	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, кариотип, строение прокариотической клетки, гербарные образцы сельскохозяйственных растений.
31.	3. Области применения трансгенных растений.	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, таблица «Получение рекомбинантных клеток по С.Коену и Г. Бойеру».
32.	4. Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты	Диспут	Генетическая инженерия. Микроорганизмы используемые для генной инженерии, практическое значение работ по этому направлению.	Знать о роли генетической инженерии и ГМО.	Таблицы по селекции, гербарные образцы сельскохозяйственных растений, муляжи растений.

	питания.				
33.	5. Биотехнология и этика.	Сем инар .	Биоэтика – часть этики, изучающая нравственную сторону деятельности человека в медицине, биологии. Термин предложен В.Р. Поттером в 1969 г. 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, касающихся не только человека, но и любых живых организмов, включенных в экосистемы.	Знать основные проблемы решаемые с помощью генетических разработок и этические аспекты.	Модель строения ДНК, таблицы по генетике человека и селекции.
34.	6. Пищевые добавки.	Сем инар	Пищевые добавки — вещества, которые в технологических целях добавляются в пищевые продукты 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.
Итого 34 часов					

