

РАССМОТРЕНО
на заседании МО математики и информатики
протокол от «30» августа 2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕНО
директор МОУ СШ № 134 «Дарование»
_____/ Шведова Е.Н.
Приказ от «02» сентября 2024 г. № 264-ОД

Рабочая программа
учебного курса
«Биотехнологии»
(34 часа)
на 2024-2025 учебный год
10 «Б» класс

Программу разработал:
Кравцова Н.А.
учитель биологии

Волгоград, 2024

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

Место элективного курса в школьном учебном плане: Элективный курс рассчитан на учащихся 10 класса. 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 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.

Учебно – тематический план

Раздел программы	Все го часов	Теоретич еские занятия	Практич еские 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	
Итого	34	34	7	

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. 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

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

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

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

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

Практическая работа № 7: Пищевые продукты и здоровье человека.

КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

№ ур ок а	Раздел программы. Тема урока.	Ко л - во ча со в	Тип уро ка	Элементы содержания. Основные понятия.	Лабораторные и практические работы, демонстрации, опыты.	Вид и форма контроля, самостоятельной работы	Домашнее задание	Дата изучения
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	Биотехнология, ее задачи	1	КУ	Этапы развития 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.	Вермикультивирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему.	1	КУ	Биогумус «Вермик» — это перегной, полученный с помощью вермикулирования — переработки различных органических отходов красным калифорнийским червем.	Таблица кольчатые черви, живые дождевые черви в ящике с почвой, биогумус,	Текущий, фронтальный опрос.	Проанализировать возможности использования удобрений человеком.	

3.	Самая главная молекула живой природы.	1	КУ	ДНК, и её строение, значение, возможности.РНК.	Модель ДНК, таблицы строение ДНК И РНК, уровни организации ДНК, уровни упаковки из пенопласта и шнуров, рисунки.	Текущий, фронтальный опрос.	Нарисовать или сделать модели ДНК и РНК из подручных материалов.	
4.	Объекты (биологические системы) 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 водоросли, грибы, а также растения и животные, в том числе простейшие.	Таблица строение бактерий, дрожжей, растительных и животных клеток.	Текущий, фронтальный опрос.	Подготовить сообщения.	
5.	Строение бактериальной, растительной и животной клеток.	1	Практикум	Строение и органоиды клеток.	Пробирки с культурой сенной палочки, микроскопы,	Текущий, фронтальный опрос, отчет о проделанной работе.	Повторить конспект в тетради.	

					<p>предметные и покровные стекла, пипетки, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, готовые микропрепараты растительных и животных клеток, тушь.</p> <p><i>ЛР № 1</i> <i>«Строение растительной и бактериальной клеток».</i></p>			
6.	Объекты биотехнологии. Эукариоты.	1	КУ	Строение и органоиды клеток.	Таблица строение бактерий, дрожжей, растительных и животных клеток.	Графический диктант.	Повторить конспект в тетради.	

7.	Изучение дрожжевых клеток.	1	Практикум	Строение и органоиды клеток.	Пробирки с культурой дрожжей, микроскопы, предметные и покровные стекла, пипетки, препаровальные иглы, фильтровальная бумага. <i>ЛР № 2</i> <i>« Изучение дрожжевых клеток».</i>	Текущий, фронтальный опрос.	Подготовить сообщения .	
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	Таблицы с изображениями растений, двойное оплодотворение у цветковых растений, строение половых клеток животных.	Сообщения учащихся, фронтальный опрос.	Подготовить информацию о методах биотехнологии.	

				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.				
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	Таблицы с изображениями растений, строение бактериальной и животной клеток, модель ДНК, модель-аппликация «Генная инженерия».	Текущий, фронтальный опрос. Тестовое задание.	Проанализировать эффективность генной инженерии.	

				<p>в другие организмы (бактерии, дрожжи и 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>				
10.	<p>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 применять к ним не только аппаратуру и технологию, но и логику экспериментов,</p>	<p>Таблицы внутреннего строения растений, зоны корня, поперечный спил стебля, микроразмножение</p>	<p>Текущий, фронтальный опрос.</p>	<p>Подготовить информацию по данной теме.</p>	

				принятых в микробиологии. Клональное микроразмножение растений.	растений, натуральные объекты.			
11.	Вторичный метаболизм растительных культур.	1	КУ	Культуры растительных клеток могут синтезировать саамы разнообразные по химической природе вещества. среди них эфирные масла, фенольные соединения, алкалоиды, стероиды, терпеноиды и др.	Гербарий «Основные семейства растений», комнатные растения	Текущий фронтальный опрос, работа с гербариями растений.	Вспомнить информацию о растениях Южного Урала занесенных в красную книгу.	
12.	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.	Микроскопы, лупы, листья герани обыкновенной и душистой, апельсиновая кожура, коробки со спичками, готовые микропрепараты клеток эпидермиса листа крапивы. <i>ЛР № 3.</i>	Написать отчет о проделанной практической работе.	Используя дополнительные источники информации пополнить свои знания о приспособленности растений.	

					«Приспособленность растений к условиям внешней среды».			
13.	Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток.	1	КУ	Основные понятия клонирование, реконструкция клеток.	Таблицы с изображением животных типов Кишечнополостные, Плоские черви, Кольчатые черви, эмбрионального развития.	Доклады учащихся	Вспомнить информацию о клонировании.	
14.	История появления на свет овцы Долли.	1	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	Таблица гаметогенез, основные этапы клонирования животных.	Фронтальный опрос.	Вспомнить информацию о других попытках клонирования животных.	

				интеллектуальной собственности эксклюзивные патентные права на клонирование всех организмов вплоть до 2017 года.				
15.	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 — 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	Таблица «Клетки крови», «Иммунный ответ», «Строение антигена», торс человека, микроскопы, микропрепараты крови лягушки и человека. <i>ЛР № 4</i> <i>«Строение клеток крови».</i>	Текущий, фронтальный опрос.	Вспомнить информацию иммунитет человека..	

				вне организма.				
16.	Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии.	1	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.	Таблицы «Состав крови», «Строение антигена», «Этапы получения гибридом», раздаточный материал.	Текущий.	Подобрать информацию о направлениях биотехнологии и её значении.	
17.	Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».	1	Зачетное занятие	Основные понятия и процессы темы.	Индивидуальные материалы	Зачетный тест.		
18.	Трансформация у бактерий.	1	КУ	Трансформация – направленный перенос и встраивание в генетический аппарат клетки небольшого фрагмента чужеродной ДНК. Она происходит без участия вирусов – бактериофагов.	Схема «Трансформация», модель молекулы ДНК.	Текущий, фронтальный опрос.	Подготовить информацию об использовании трансформации бактерий.	
19.	Вирусы и бактериофаги.	1	КУ	Бактерии – это настоящие клетки. У них имеется все	Таблицы «Вирусы»,	Тестовые задания	Подготовить сообщения о	

				<p>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.</p>	<p>«Бактериофаги», портрет Д.И. Ивановского, комнатные пестролистное растения.</p>		<p>вирусах и бактериях.</p>	
20.	<p>Незваные «гости», которые становятся хозяевами положения.</p>	1	КУ	<p>Заболевания различные, вызванные бактериями и вирусами.</p>	<p>Таблицы строение ДНК, РНК, биосинтез белка, вирусы, репликационная вилка, ЦОР</p>	<p>Текущий, фронтальный опрос.</p>	<p>Вырастить плесневелые грибы на кусочках хлеба.</p>	
21.	<p>Трансдукция.</p>	1	КУ	<p>Трансдукция (от лат. <i>transductio</i> — перемещение) —</p>	<p>Таблицы вирусы,</p>	<p>Устный опрос</p>	<p>Повторить материал о</p>	

				<p>процесс 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.</p>	бактериофаги.		способах заражения микроорганизмами болезнетворными.	
22.	Бактерии защищаются.	1	Практикум	<p>Оказалось, что в распознавании чужеродных ДНК участвуют не только спейсеры, но и ограничивающие спейсер фрагменты палиндромных повторов. Если при спаривании crРНК с ДНК комплементарным</p>	Таблицы «Биотехнологическое производство БАВ», эукариотическое и прокариотические клетки,	Отчет о проделанной работе.	Повторить материал о способах выживания бактерий.	

				оказывается не только спейсер, но и окружающие его нуклеотиды, то сгРНК узнает «родную» ДНК, и иммунная атака не происходит. Если же спаривается только спейсер сгРНК, то это означает чужеродную цепочку, и тогда белки Cas избавляются от паразитической ДНК.	плесневые грибы, микроскопы, лупы, предметные стекла, препаровальные иглы, культура мукора и сизой плесени. <i>ЛР № 5</i> <i>«Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)»</i>			
23.	Борьба бактерий против вирусной инфекции, или Природный скальпель разрезает ДНК.	1	Практикум	Взаимоотношения вирусов и бактерий.	Таблицы строение белка, клейстер, штативы, пробирки, пипетки, слюна человека, раствор йода, 10%-й раствор HCl, стаканы с холодной водой или	Написать отчет о проделанной работе.	Изобразить общую схему борьбы бактерий против вирусной инфекции..	

					льдом, теплой водой, карандаш по стеклу. <i>ЛР № 6«Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы)»</i>			
24.	Вектор больших перем.	1	КУ	Одними из лучших носителей для введения чужеродной информации в животную клетку являются вектора.	Таблица ДНК, строение ядра, хромосом, клеток прокариот, вирусов.	Сообщения учащихся по данной теме.	Подготовить компьютерные презентации по теме.	
25.	Методы генной инженерии.	1	Лекция	Рестрикция , лигирование, трансформация, скрининг.	Модель ДНК, таблицы.	Текущий, фронтальный опрос.	Подготовить компьютерные презентации по теме данной.	
26.	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	Таблицы строение молекулы белка, транскрипции, биосинтеза	Текущий, фронтальный опрос.	Повторить конспект в тетради.	

				дальнейшем синтезируются отдельные пептиды.	белка, строение оперона, регуляция синтеза белка.			
27.	«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> .	Таблицы строение белка, биосинтез белка, строение про- и эукариот.	Текущий, фронтальный опрос. Решение задач.	Повторить тему.	
28.	Обобщение по теме «Генная инженерия».	1	Зачет	Повторить основные понятия.	Индивидуальные карточки.	Зачетное тестирование.		
29.	Биотехнология в медицине.	1	Практикум	Биотехнология значительно облегчает разработку новых лекарственных препаратов, делая их быстродействующими, дешевыми, безопасными и более эффективными.	Таблицы состав крови, хромосомный набор человека, схемы наследования признаков, упаковки продуктов	Отчет о проделанной работе.	Читать конспект.	

					<p>питания, таблицы «Состав пищевых продуктов и их калорийность», «Перечень химических обозначений пищевых добавок», ручная лупа, ручка, тетрадь.</p> <p><i>ЛР № 7«Пищевые продукты и здоровье человека».</i></p>			
30.	Новые методы селекции растений.	1	КУ	<p>Биотехнология как производственное направление использующее биологические объекты. Получение продуктов брожения с помощью дрожжей. Получение органических кислот, витаминов и белков.</p>	Таблицы ядро растительной клетки, кариотип, строение прокариотической клетки, гербарные образцы сельскохозяйст	Текущий, фронтальный опрос.	Подготовится к тестированию.	

					венных растений.			
31.	Области применения трансгенных растений.	1	КУ	Трансгенные растения табака и картофеля, экспрессирующие продукт гена LT-B-субъединицы энтеротоксина E.coli.	Выставка книг о трансгенных растениях и животных, таблица «Получение рекомбинантных клеток по С.Коену и Г. Бойеру».	Тестовые задания	Вспомнить информацию о генной инженерии.	
32.	Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты питания.	1	Диспут	Генетическая инженерия. Микроорганизмы используемые для генной инженерии, практическое значение работ по этому направлению.	Таблицы по селекции, гербарные образцы сельскохозяйственных растений, муляжи растений.	Текущий, фронтальный опрос.	Проанализировать проблемы аграрного сектора, медицины,, которые могут быть решены с помощью генетической инженерии.	
33.	Биотехнология и этика.	1	Семинар	Биоэтика – часть этики, изучающая нравственную сторону деятельности человека в медицине, биологии. Термин	Модель строения ДНК, таблицы по генетике человека и	Текущий, фронтальный опрос.	Завершить оформление проектов подготовить выступления на	

				<p>предложен В.Р. Поттером в 1969 г.</p> <p>В узком смысле биоэтика обозначает круг этических проблем в сфере медицины.</p> <p>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.</p>	селекции.		заключительной конференции.	
34.	Пищевые добавки.	1	Семинар	<p>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.</p>	Упаковки с надписями о составе вещества.	Изучение состава продуктов наиболее часто используемых.		

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.