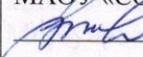
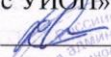
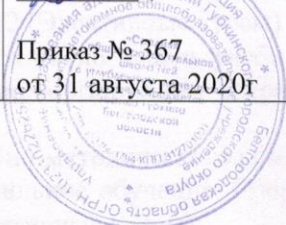


**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №2 с углубленным изучением отдельных  
предметов» города Губкин Белгородской области**

<b>«СОГЛАСОВАНО»</b> Заместитель директора по УВР МАОУ «СОШ №2 с УИОП»  (Фунтикова Г.Д.)  « 19 » июня 2020г	<b>РЕКОМЕНДОВАНА</b> к использованию Педагогическим советом МАОУ «СОШ №2 с УИОП» Протокол №11 от «29» августа 2020г	<b>«УТВЕРЖДАЮ»</b> Директор МАОУ «СОШ №2 с УИОП» г. Губкина  (Евсюкова В.Е.)  Приказ № 367 от 31 августа 2020г
--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по элективному курсу  
**«Биотехнология»**

Среднее общее образование: 10 класс  
(ФГОС)

Срок реализации: 1год

Рабочая программа по элективному курсу «Биотехнология» для 10 класса создана на основе федерального компонента государственного стандарта общего образования; примерной программы среднего общего образования по биологии, Программы элективных курсов «Биология. 10-11 классы. Профильное обучение». Сборник 2/ авт.-сост. В.И. Сивоглазов, И. Б. Морзунова. М.: Дрофа, 2012 (Элективные курсы)», Программы элективного курса «Биотехнология» под редакцией Джамаловой Г. А. М.: Дрофа, 2012 (Элективные курсы)

Составитель рабочей программы:  
Яковлева Оксана Петровна,  
учитель биологии

Губкин  
2020

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по элективному курсу «Биотехнология» для 10 класса создана на основе федерального компонента государственного стандарта общего образования; примерной программы среднего общего образования по биологии, Программы элективных курсов «Биология. 10-11 классы. Профильное обучение». Сборник 2/ авт.-сост. В.И. Сивоглазов, И. Б. Морзунова. М.: Дрофа, 2012 (Элективные курсы)», Программы элективного курса «Биотехнология» под редакцией Джамаловой Г. А. М.: Дрофа, 2012 (Элективные курсы)

Согласно тому, что в программе предложено часов 35 часов, а число недель учебных 34, то программа будет сокращена на 1 час, раздел «Биотехнология макроорганизмов» сокращен на 1 час.

Реализация программы осуществляется при использовании учебно-методического комплекса:

1. Программы элективных курсов. Биология. 10-11 классы. Профильное обучение. Сборник 2/ авт.-сост. В.И. Сивоглазов, И. Б. Морзунова. М.: Дрофа, 2012 (Элективные курсы);
2. Джамалова Г. А. Программа элективного курса «Биотехнология» М.: Дрофа, 2012 (Элективные курсы).
3. Биотехнология : 10-11 кл.:учеб. пособие для общеобразовательных организаций/ Н.В.Горбенко.-М.: Просвещение,2019. – 143с.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Рабочая программа обеспечивает достижение планируемых результатов освоения элективного курса «Биотехнология»

**В результате изучения элективного курса «Биотехнология» на уровне среднего общего образования выпускник на углубленном уровне научится:**

- оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- оценивать роль биотехнологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития этой отрасли.
- устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;
- обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;
- проводить учебно-исследовательскую деятельность по биотехнологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;
- устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;
- решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и мРНК, антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;
- делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза, в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;

- сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;
- выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;
- определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;
- сравнивать разные способы размножения организмов;
- решать генетические задачи сцепленное (в том числе, сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;
- раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;
- обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе; обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;
- оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;
- выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно её объяснять;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

#### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;
- 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 микрклонального 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.

В основу организации учебных занятий и основных видов деятельности учащихся положен системно-деятельностный подход, позволяющий формировать у обучающихся универсальные учебные действия.

В качестве основных используются проблемные методы обучения: частично-поисковый, исследовательский, проектный. Применяется условно-изобразительная наглядность (знаково-символические средства, модели и др.).

Осуществляется сочетание фронтальной, индивидуальной и групповой работы. Широко используется работа детей в парах и микрогруппах, осуществляется дифференцированный характер обучения. Взаимодействие организуется в форме учебного сотрудничества.

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

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

В курсе изучения элективного курса предусмотрено проведение нетрадиционных видов уроков, таких как:

- «путешествие», «пресс-конференция», «симпозиум», «презентация «круглый стол», «аукцион», «урок-дискуссия», «урок проблемных поисков», «урок интеллектуальных раздумий».
- видеоуроки;
- уроки самоопределения, уроки самореализации.

## **Содержание курса**

### **Введение (2 ч.)**

#### **1. Биотехнология – мультидисциплинарная наука.**

Биотехнология – наука, корректирующая биологическую и генетическую программу развития организма. Цель и задачи курса, методы и объекты исследования. Биотехнология как сфера науки и сфера производства. Зарождения, становление и развитие науки. Биотехнология и ее связь с другими науками. Коммерческие аспекты биотехнологии.

Современное состояние, проблемы, и практические достижения биотехнологии в решении актуальных вопросов человечества: пищевых ресурсов, роста народонаселения, здоровья человека, охраны окружающей среды. Биотехнология в различных сферах деятельности человека: в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, экологии и космосе.

Клеточно-молекулярные основы биотехнологии. Клетка – источник реализации генетической программы. Молекулярные источники генетического аппарата. Природные

детерминанты генетического поведения. Гены: молекулярная организация и особенности функционирования. Ферменты генетического аппарата.

Биотехнологические ресурсы организмов: понятие и классификация. Пути и возможности извлечения биотехнологического ресурса из различных уровней организации живой материи: молекулы, клетки, организма и популяции. Биологическая программа развития и генетический потенциал в реализации генетических ресурсов организма.

*Демонстрация* схем и рисунков, иллюстрирующих методы и объекты биотехнологии, особенности функционирования клеточного и генетического аппаратов у прокариот и эукариот.

### **Клеточная биотехнология (16 часов)**

#### **2. Макроклеточная технология (10 ч.)**

Культура клеток прокариот и эукариот: методология и основные принципы. Условия и правила работы с культурами клеток. Питательные среды: качественный и количественный состав. Идентификация видовой принадлежности клеток в культуре. Клетка: поведение в культуре.

Клональное микроразмножение растений и его преимущество. Этапы и методы клонального микроразмножения растений. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения и его перспективы.

Эмбриокультура в медицине и животноводстве. Культивирование гамет и эмбрионов животных и человека. Методы и сроки культивирования. Экскорпоральное оплодотворение гамет (ЭКО). Генетическое и генноинженерные методы детерминации пола.

Создание криобанка штаммов и линий клеток коллекций клеточных культур. Теоритические аспекты низкотемпературной консервации клеток. Особенности криоконсервации клеток в зависимости от видовой принадлежности. Реанимационное культивирование (рекультивирование) клеток. Особенности криоконсервации клеток в зависимости от от видовой принадлежности. Реанимационное культивирование (рекультивирование) клеток. Низкотемпературный банк гамет и эмбрионов и проблемы его клинического применения.

Клеточная селекция. Селекция клеток растений, животных и человека. Методы клеточной селекции. Отбор устойчивых клеток: из суспензионных культур, поверхностно культивируемых каллусных клеток, культуры протопластов. Стабильность признака устойчивости. Оценка и селекция после рукльтивирования клеток. Оценка качества гамет эмбрионов. Селекция и отбор гамет и эмбрионов.

Биотехнология трансплантации эмбрионов в животноводстве и медицине: особенности и перспективты использования. Биологические предпосылки для использования метода трансплантации эмбрионов животных и человека. Эмбриотрансплантационные технологии в медицине при борьбе с бесплодием. Биологические и физиологические родители при трансплантации эмбрионов. Самка-репициент: постоянный и промежуточный. Влияние материнского эффекта на формирование биологических качеств и трасплантантов.

«Репродуктивная пассивность»: механизм, контролирующий норму овуляции. Суперовулированный фолликулогенез и уровень суперовуляции. Экзогормоны как стимуляторы роста и развития дополнительных фолликулов яичника. Синхронизация половых циклов между донорами и реципиентами. Искусственное осеменение: получение, оценка и хранение спермы. Правила осеменения суперовулированных самок-доноров.

Методы трансплантации эмбрионов. Факторы, влияющие на эффективность трансплантации эмбрионов. Вымывание на эффективность трансплантации эмбрионов.

Вымывание эмбрионов и вымываемость эмбрионов. Взаимодействие между суперовулированными ооцитами (вымываемыми, биологически полноценными) и прижившимися эмбрионами при трансплантации. Факторы, влияющие на приживаемость эмбрионов. Методы определения приживляемости эмбрионов. Взаимодействие между донором, эмбрионом, реципиентом и трансплантантом при трансплантации.

Лабораторные работы

*Демонстрация* схем, таблиц и рисунков, иллюстрирующих поведение клеток в культуре в зависимости от методов и методологии, основные принципы селекции клеток растений, животных и человека и методы трансплантации эмбрионов.

### **3. Микроклеточная технология (6 ч.)**

Биологические и научно-технические предпосылки для микроклеточных технологий в растениеводстве, животноводстве и медицине. Метод гибридизации соматических клеток. Зонды. Артефакты. Гибридомы и моноклональные антитела в диагностике инфекционных болезней. Генетическая трансформация клеток. Компетентность культур сельскохозяйственных клеток к восприятию чужеродной генетической информации. Генетически маркированные мутантные клетки.

Эмбриоинженерия. Основные принципы конструирования генотипов растений и животных. Микрохирургические манипуляции на уровне молекул. Трансгенные животные – доноры внутренних органов для пересадки человеку. Микрохирургические манипуляции на уровне клеток. Монозиготные близнецы. Химерные индивидуумы. Типы химер и их получение. Клеточные маркеры в химерных системах. Микрохирургические манипуляции на уровне ядер. Клонирование организмов. Методы получения клонов. Трансплантация ядер и реконструирование клеток. Перспективы и граничения техники трансплантации ядер. Клонирование с использованием соматических клеток. Примордиальные зародошечные клетки. Фетальные фибропласты. Клетки взрослого организма. Биология клонированных индивидуумов. Партеногенетическое размножение животных.

Эмбриональные стволовые клетки в биологии и биотехнологии. Характеристика эмбриональных стволовых клеток (ЭСК), полученных из эмбриоплста предимплантационных эмбрионов и их культивирование. Контаминация культур клеток животных микроплазмами и их цитопагенное действие.

Практическая работа № 1. «Прикладные аспекты клеточной и эмбриогенетической инженерии».

*Демонстрация* схем и рисунков, иллюстрирующих основные принципы конструирования генотипов растений и животных.

### **Молекулярная биотехнология (17 часов)**

#### **4. Рекомбинантная ДНК (4 ч.)**

Ферменты РДНК. Рестриктазы в молекулярном клонировании и картировании сегментов ДНК. Номенклатура для MR-системы и их ферментов. Особенности, характерные для ферментов рестрикции. Метилазы – характерные для ферментов модификации. Полимеразы – ферменты, катализирующие полуконсервативный синтез новых цепей ДНК. РНК-зависимые ДНК-полимеразы. Лигаза как фермент лигирования. Механизм лигирования «липких» и «тупых» концов ДНК.

Чужеродная ДНК (чДНК). Наличие полной информации о гене, предназначенного для клонирования, - важное условие для получения чДНК. Макроструктура ДНК. Рестрикционная карта ДНК: принципы построения. Микроструктура ДНК. Секвенирование – метод определения нуклеотидной последовательности ДНК. Методы секвенирования ДНК.

Особенности секвенирования мелко-, средне-, и крупнофрагментных ДНК. Молекулярная и хромосомальная локализация гена в геноме. Число копий гена в геноме: методы определения. Источники и методы получения чужеродного ДНК: геномная, синтетическая и комплементарная ДНК. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).

Векторная ДНК (вектор). Векторные природные источники. Методы получения векторов. Классификация векторов в зависимости от происхождения, емкости встраиваемого фрагмента, системы хозяина и профиля использования. Требования, предъявляемые к вектору. Искусственные хромосомы бактерий, дрожжей и человека. Особенности, характерные для искусственных хромосом. Требования, предъявляемые к искусственным хромосомам. Библиотека генома. Типы библиотек генома. Особенности, характерные для библиотек генома.

Биотехнологическая сущность РДНК: молекулярное строение, основные принципы конструирования, особенности функционирования и применения. Система «хозяин-вектор» и требования, предъявляемые к хозяину. Идентификация и отбор клеток с РДНК. Клонирование РДНК.

Безопасностью. Генно-инженерные конструкции и их влияние на генетическое разнообразие. Международный контроль и международное регулирование в области молекулярных технологий и использования генетически модифицированных организмов и получения из них продуктов.

Практическая работы № 2 «Основные признаки конструирования и копирования генов».

*Демонстрация* схем, иллюстрирующих особенности конструирования генов *in vitro* и их функционирование в микро- и макроорганизмах.

#### **4. Рекомбинантный белок (3 ч.)**

Биотехнологическая сущность рекомбинантного белка: особенности получения, функционирования и применения. Клетка – «мини-фабрика» для производства рекомбинантных белков. Биотехнология микро- макросистемах. Молекулярно-биологические и научно-технические предпосылки в получении рекомбинантных молекул и трансгенных индивидуумов. Значение и перспективы использования рекомбинантного белка в медицине, фармакологии, диетологии, растениеводстве, животноводстве и ветеринарии. Генная инженерия белков и ферментов. Индуцированный мутагенез как метод получения белков с заданными свойствами. Специфические замены в клонируемых генах.

Практическая работа № 3 «Генная инженерия белков и ферментов».

*Демонстрация* схем и рисунков, иллюстрирующих этапы работ при технологии и рекомбинантного белка.

#### **5. Биотехнология микроорганизмов (4 ч.)**

Методы введения РДНК в геном бактерий. Рекомбинантный белок, получаемый из клеток бактерий. Бактерии *E.coli* как синтезатор эндонуклеаз рестрикции. Химерные белки и их применение. Стабилизация белков в прокариотических системах. Бактериальный «гемоглобин». Интеграция чДНК в хромосому бактерий. Пути повышения эффективности секреции. Получение больших количеств рекомбинантных белков. Метаболическая перегрузка.

Рекомбинантные микроорганизмы с новой ферментативной активностью. Промышленная технология белков с помощью рекомбинантных микроорганизмов. Рекомбинантные микроорганизмы в фармакологии и медицине.

Практическая работа № 4 «Рекомбинантные микроорганизмы в медицине и фармакологии».

*Демонстрация* рисунков, иллюстрирующих аппарат трансляции в клетках прокариот, методы получения рекомбинантного белка и их применение.

## **6. Биология макроорганизмов (5 ч.)**

Рекомбинантный белок, получаемый из клеток дрожжей, асений и животных. Биотехнология растений и биотехнология животных. Микроклеточные технологии при получении трансгенных индивидуумов. Трансформация генных конструкций в геном растений и животных: методология и общие принципы.

Трансгенные индивидуумы, технология генетической инженерии макроорганизмов. Этапы получения трансгенных индивидуумов. Методы трансформации клеток растений и животных. Экспрессия чДНК в геноме растений и животных. Трансгенные растения и животные с корректированными селекционными признаками. Трансгенные индивидуумы как биореакторы. Биология трансгенных индивидуумов.

Методы биотехнологии в изучении генома человека. Картирование генома человека. Молекулярная диагностика генетических заболеваний. Клонирование патогенов человека.

Иммунобиотехнология. Иммунодиагностический контроль методами биотехнологии. Биотехнологические препараты активного и пассивного иммунитета. Генная терапия. Методы генной терапии. Терапевтические векторы и терапевтические гены: особенности конструирования и функционирования. Коррекция генетических дефектов методами биотехнологии.

*Демонстрация* схем, таблиц и рисунков, иллюстрирующих технологию генетической инженерии растений и животных, методы генной терапии в лечении моногенных заболеваний человека, биологию трансгенных индивидуумов.

## **7. Заключение.** Защита рефератов «Биотехнология». Зачет – 1 ч.

### **Формы организации учебных занятий, основных видов учебной деятельности**

В основу организации учебных занятий и основных видов деятельности учащихся положен системно-деятельностный подход, позволяющий формировать у обучающихся универсальные учебные действия. Реализация данной программы способствует использованию разнообразных форм организации учебного процесса, внедрению современных методов обучения и педагогических технологий.

В ходе реализации данной программы предусмотрены следующие виды контроля: практические и лабораторные работы, семинары, зачёты, тестирование

В качестве основных используются проблемные методы обучения: частично-поисковый, исследовательский, проектный. Применяется условно-изобразительная наглядность (знаково-символические средства, модели и др.).

Осуществляется сочетание фронтальной, индивидуальной и групповой работы. Широко используется работа детей в парах и микрогруппах, осуществляется дифференцированный характер обучения. Взаимодействие организуется в форме учебного сотрудничества.

В курсе изучения биологии предусмотрено проведение нетрадиционных видов уроков, таких как:

- «путешествие», «пресс-конференция», «симпозиум», «презентация «круглый стол», «аукцион», «урок-дискуссия», «урок проблемных поисков», «урок интеллектуальных раздумий».
- видеоуроки;
- уроки самоопределения, уроки самореализации.



**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ,  
ОТВОДИМЫХ НА ИЗУЧЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ**

**10 класс (34 ч.)**

Тема	Количество часов	Характеристика видов деятельности учащихся
<b>1. Введение</b>	2	Знать современное определение биотехнологии. Определять значение биологических знаний в современной жизни. Оценивать роль биологической науки в жизни общества
<b>Клеточная биотехнология</b> <b>2. Макроклеточная технология</b>	16 10	Выявлять существенные признаки строения клеток прокариот и эукариот. Условия и правила работы с культурами клеток. Разбираться в клониальном микроразмножении растений. Учитывать основные принципы эмбриокультуры в медицине и животноводстве., экстракорпораное оплодотворение гамет
<b>3. Микроклеточная технология</b>	6	Уметь разбираться в биологических и научно-технических предпосылках для микроклеточных технологий в растениеводстве, животноводстве, медицине. Распознавать метод гибридизации соматических клеток, генетическая трансформация клеток. Выявлять основные принципы конструирования генотипов растений и животных.
<b>Молекулярная биотехнология</b> <b>4. Рекомбинантная ДНК</b>	17 4	Узнавать ферменты рДНК, понимать номенклатуру MR-систем и их ферментов, чужеродная ДНК, векторная ДНК, методы получения векторов. Определять искусственные хромосомы бактерий, дрожжей и человека. Распознавать особенности, характерные для генома, особенности функционирования и применения. Понимать явление биобезопасности.
<b>5. Рекомбинантный белок</b>	3	Понимать биотехнологическую сущность рекомбинантного белка: особенности получения, функционирования и

		применения. Знать значение молекулярно-биологических и научно-технических предпосылок в получении рекомбинантных молекул.
<b>6. Биотехнология микроорганизмов</b>	4	Знать о методах введения рДНК в геном бактерий. Знать использование бактерий в биотехнологии и понятие трансформация.
<b>7. Биотехнология макроорганизмов</b>	5	Отличать биотехнологию растений и животных, трансгенные организмы. Трансформация генных конструкций в геном растений и животных: методология и общие принципы.
<b>8. Заключение</b>	1	Участвовать в конференции
<b>итого</b>	34	