


Управление образования администрации г. Березники
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 30

РАССМОТРЕНО


ШМО учителей русского
языка и литературы

Руководитель

 Волкова Л.Н.
протокол № 1
от 30.08.2022

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
УР

 О.А. Пегушина
протокол № 1
от 30.08.2022

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ СОШ №30

 Оборина Б.И.
Приказ №243
от 30.08.2022



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Внеурочной деятельности «Биотехнология»

Автор-составитель программы:
Прохорова Екатерина Игоревна,
учитель биологии
высшей квалификационной
категории

г. Березники
2022-2023 учебный год

Планируемые результаты

Деятельность образовательного учреждения должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:
- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;

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

Метапредметными результатами освоения программы внеурочной деятельности:

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

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

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

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

Предметными результатами освоения программы внеурочной деятельности:

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

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

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

- различение на таблицах частей и органоидов клетки, органов и систем органов человека; на живых объектах и таблицах органов цветкового растения, органов и систем органов животных, растений разных отделов, животных отдельных типов и классов; наиболее распространенных растений и домашних животных; съедобных и ядовитых грибов; опасных для человека растений и животных;

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

- выявление изменчивости организмов; приспособлений организмов к среде обитания; типов взаимодействия разных видов в экосистеме; взаимосвязей между особенностями строения клеток, тканей, органов, систем органов и их функциями;
- овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.

В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни;
- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека.

Содержание учебного предмета

Рабочая программа составлена на 34 часа (1 час/неделю)

Содержание разработано с учетом:

1. ФГОС СОО.
2. Программы элективных курсов «Биология. 10-11 классы. Профильное обучение». Сборник 2/ авт.-сост. В.И. Сивоглазов, И. Б. Морзунова. М.: Дрофа, 2017 (Элективные курсы)».
3. Программы элективного курса «Биотехнология» под редакцией Джамаловой Г. А. М.: Дрофа, 2017
4. Учебник. Биотехнология: 10-11кл.: учеб. Пособие для общеобразовательных организаций / Н.В. Горбенко. – М. : Просвещение, 2019 (Профильная школа).

Введение (3 ч.)

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.

1. Макроклеточная технология (5 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. Теоретические 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 культивирования клеток. Оценка качества гамет эмбрионов. Селекция и отбор гамет и эмбрионов.

Биотехнология трансплантации эмбрионов в животноводстве и медицине: особенности и перспективы 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-реципиент: постоянный и промежуточный. Влияние материнского эффекта на формирование биологических качеств и трансплантантов.

«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.

2. Микроклеточная технология (8 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.

3. 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. Плимеразы – 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.

Безопасность. 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.

Практические 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 (5 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.

Практическая работа № 5 «Рекомбинантные микроорганизмы в сельхоз хозяйстве»

6. Биология макроорганизмов (5 ч.)

Рекомбинантный белок, получаемый из клеток дрожжей, асений и животных. Биотехнология растений и биотехнология животных. Микрочеточные 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 скорректированными 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.

Тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Всего часов	Теория	Практика
Введение – 3 часа				
1	Введение. Биотехнология в решении актуальных вопросов человечества.	1	1	
2	Биотехнология в решении актуальных вопросов человечества.	1	1	
3	Биотехнологические ресурсы.	1		Практическая работа № 1.
Макроклеточная технология – 5 ч				
4	Макроклеточная технология: применение и назначение	1	1	
7	"Методы культивирования клеток".	1		Лабораторная работа № 1.
8	Оценка, селекция и отбор гамет и эмбрионов	1	1	
10	Трансплантация эмбрионов животных	1	1	
12	Методы трансплантации эмбрионов	1	1	
Микроклеточная технология – 8 ч				
13	Микроклеточная технология: применение и назначение.	1	1	
14	Прикладные аспекты клеточной и эмбриогенетической инженерии	2	1	Практическая работа № 2
15	Биология химерных и	2	1	1

	клонированных индивидуумов			
16	Эмбриоинженерия	1	1	
17	Эмбриональные стволовые клетки в биологии.	1	1	
18	Характеристика эмбриональных стволовых клеток в биологии.	1	1	
Рекомбинантная ДНК – 4 ч.				
19	Биотехнологическая сущность РДНК	1	1	
20	Чужеродная ДНК.	1	1	
21	Основные принципы конструирования и клонирования генов	1		Практическая работа № 3
22	Векторная ДНК.	1	1	
Рекомбинантный белок – 3 ч.				
23	Биотехнологическая сущность рекомбинированного белка	1	1	
24	Биотехнология макро- и микроорганизмов.	1	1	
25	Генная инженерия белков и ферментов	1		Практическая работа № 4
Биотехнология микроорганизмов – 5 ч.				
26	Методы введения РДНК в геном бактерий	1	1	
27	Химерные белки и их применение	1	1	
28	Рекомбинантные микроорганизмы в медицине и фармакологии	1		Практическая работа № 5
29	Рекомбинантные микроорганизмы в сельском хозяйстве	1		Лабораторная работа № 2.
30	Пути повышения эффективности селекции микроорганизмов.	1	1	
Биология макроорганизмов – 5 ч.				
31	Рекомбинантный белок, получаемый из клеток дрожжей, растений и животных	1	1	Лабораторная работа № 3.
32	Биотехнология растений и животных	1	1	
33	Методы биотехнологии в изучении генома человека	1	1	
34	Иммунобиотехнология	1	1	
Заключение – 1 час				
35	Защита рефератов " Биотехнология"	1	1	
	Итого	34	25	9

