

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности

" Биотехнология"

10- 11 класс

на 2025- 2026 учебный год

Составитель: учитель биологии

МБОУ «Гимназия №17»

Жура Л.А.

г.Королев, 2025

Биотехнология – новое направление в системе биологических наук. Одна из самых интересных тем, волнующих ребенка 16-17 лет, позволяющая лучше понять достижения человека в молекулярной биологии, цитологии, микробиологии, составляющих основу биотехнологии.

Данная программа позволяет вызывать заинтересованное отношение к проблемам в области медицины, сельскохозяйственного производства, борьбы с источниками болезней человека, животных, растений, экономический и этический аспект рассматриваемых проблем.

Программа предусматривает опору на базовый уровень знаний, полученных при изучении систематического курса «Общая биология»: «Цитология». «Наследственная информация и реализация ее в клетке».

Способствует развитию творческого мышления при изучении вопросов современной биотехнологии. Помогает ориентировать учащихся на приобретение профессий и специальностей в разных областях биологии – биохимии, цитологии, микробиологии, генетики, физиологии растений и животных, иммунологии, а так же ряда других областей химии и физики.

Программа предназначена для профильных классов биолого-химического, естественно-математического профилей. Реализация программы по биотехнологии происходит с использованием оборудования центра «Точка роста». Реализация программы предусматривает применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Цели:

1. Повышение уровня познавательной активности.
2. Расширение кругозора и побуждение творческого мышления.

Программа рассчитана на 34 часа (0,5 часа в неделю) и включает в себя **разделы:**

1. Историческая справка.
2. Основы микробиологии.
3. Инженерная энзимология.
4. Клеточная инженерия.
5. Генная инженерия.
6. Биотехнологические исследования - прогрессивное научное направление.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета:

В результате изучения «Биотехнология» на уровне среднего общего образования

Ученик научится:

- оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;
- 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 биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;
- выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;
- 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;
- обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;
- определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;
- сравнивать разные способы размножения организмов;
- характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;
- решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, 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;
- выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе;
- обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;
- характеризовать факторы (движущие силы) эволюции;
- характеризовать причины изменчивости и многообразия видов согласно синтетической теории эволюции;
- характеризовать популяцию как единицу эволюции, вид как систематическую категорию и как результат эволюции;
- устанавливать связь структуры и свойств экосистемы;
- составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (сети питания), прогнозировать их изменения в зависимости от изменения факторов среды;
- аргументировать собственную позицию по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;
- обосновывать необходимость устойчивого развития как условия сохранения биосферы;
- 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 профильном 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;
- прогнозировать последствия собственных исследований с учётом этических норм и экологических требований;
- выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;
- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;
- аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;
- – моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды;

- выявлять в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы;
- использовать приобретённые компетенции в практической деятельности и повседневной жизни, для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.

Метапредметные результаты обучения

Учащиеся должны уметь:

- 1) 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;
- 2) умения работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- 3) способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;
- 4) умения адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Личностные результаты обучения:

- 1) реализации этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- 2) признания высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей, реализации установок здорового образа жизни;
- 3) сформированности познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности.

2. Содержание

Содержание программы 10 кл.

1. Введение (3 час.)

Предмет биотехнология. Что изучает биотехнология. Место данной науки в системе научных отраслей. Методы биотехнологии: генная и клеточная инженерия, соматическая гибридизация, клонирование, манипуляции с генетическим материалом. Историческая справка.

2. Основы микробиологии (5 час.)

Понятие о молекулах и клетках. Органические вещества клетки. Строение и функции: углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты. Ферменты. Генетический код. Биосинтез белка. Бактерии. Строение бактериальной клетки, формы бактерий. Спорообразующие бактерии: бациллы и эльформы. Жизнедеятельность бактерий. Грибы, их строение и жизнедеятельность. Дрожжевая клетка. Бактерии и грибы как объекты биотехнологии. Строение клеток микроорганизмов. Сравнение клеток эукариот и прокариот.

Лабораторный практикум – 5 часов.

3. Инженерная энзимология (3 час.)

Синтез важнейших продуктов, как кормовой белок, разнообразные ферменты, витамины, антибиотики, органические кислоты. Значение в жизни человека, медицине, сельском хозяйстве.

4. Клеточная инженерия (3 час.)

Различные методы использования исследований с половыми и соматическими клетками. Культуры клеток и тканей растений и животных. Пересадки выделенных генов одних организмов в клетки других организмов. Селекционные работы, направленные на быстрое создание новых сортов растений и пород животных. Искусственное размножение клеток с целью получения из них тканей и взрослых особей растений и животных. Криосохранение. Биотехнологические основы животноводства. Последние достижения в клеточной инженерии.

5. Генетическая, или генная инженерия (3 час.)

Задачи и методы генной инженерии, основанные на создании искусственных генетических программ. Рекомбинантные молекулы и организмы. Векторы переноса генетической информации у растений и животных. Получение ряда важнейших медицинских препаратов (инсулин, интерферон). Значение в сельском хозяйстве, медицине.

Содержание программы 11 кл.

1. 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.

2. Макроклеточная технология (4 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, контролирующей 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 (4 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 эмбриопласта предимплантационных эмбрионов и их культивирование. Контаминация культур клеток животных микроплазмами и их цитопатогенное действие.

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

4. Рекомбинантная ДНК (2 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.

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.

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

5. Рекомбинантный белок (1 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.

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

6. Биотехнология микроорганизмов (1 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.

7. Биология макроорганизмов (2 ч.)

Рекомбинантный белок, получаемый из клеток дрожжей, асциев 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 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.

3. Тематическое планирование, в том числе с учётом рабочей программы воспитания

10 класс

Наименование раздела, главы	Количество часов	Наименование темы	Количество часов	Задачи воспитательной деятельности
Модуль. Школьный урок				
Введение	3			<i>Гражданско-патриотическое:</i> -воспитание уважения к правам, свободам и обязанностям человека; -развитие нравственных представлений о долге, чести и достоинстве; <i>Нравственное и духовное воспитание:</i> -формирование у обучающихся ценностных представлений о морали, об основных понятиях этики
Основы микробиологии	5			<i>Нравственное и духовное воспитание:</i> - формирование у обучающихся комплексного мировоззрения Воспитание положительного отношения к труду и творчеству: - формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности - формирование лидерских качеств и развитие организаторских способностей, умения работать в коллективе, воспитание ответственного отношения к осуществляемой трудовой и творческой деятельности; <i>Интеллектуальное воспитание:</i> - формирование отношение к образованию как общечеловеческой ценности, выражающейся в интересе обучающихся к знаниям, в стремлении к интеллектуальному овладению материальными и духовными достижениями человечества, к достижению личного успеха в жизни. <i>Здоровьесберегающее воспитание:</i> - формирование у обучающихся культуры здорового образа жизни, ценностных представлений о физическом здоровье, о ценности

				духовного и нравственного здоровья; - формирование у обучающихся навыков сохранения собственного здоровья, овладение здоровьесберегающими технологиями в процессе обучения
Инженерная энзимология	3			<i>Интеллектуальное воспитание:</i> - формирование отношение к образованию как общечеловеческой ценности, выражающейся в интересе обучающихся к знаниям, в стремлении к интеллектуальному овладению материальными и духовными достижениями человечества, к достижению личного успеха в жизни. <i>Нравственное и духовное воспитание:</i> - формирование у обучающихся комплексного мировоззрения Воспитание положительного отношения к труду и творчеству: - формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности
Клеточная инженерия	3			<i>Нравственное и духовное воспитание:</i> -формирование у обучающихся ценностных представлений о морали, об основных понятиях этики <i>Здоровьесберегающее воспитание:</i> - формирование у обучающихся культуры здорового образа жизни, ценностных представлений о физическом здоровье, о ценности духовного и нравственного здоровья; - формирование у обучающихся навыков сохранения собственного здоровья, овладение здоровьесберегающими технологиями в процессе обучения <i>Интеллектуальное воспитание:</i> - формирование отношение к образованию как общечеловеческой ценности, выражающейся в интересе обучающихся к знаниям, в стремлении к интеллектуальному овладению материальными и духовными достижениями человечества, к достижению личного успеха в жизни.
Генная инженерия	3			<i>Нравственное и духовное воспитание:</i> -формирование у обучающихся ценностных представлений о морали, об основных понятиях этики <i>Интеллектуальное воспитание:</i> - формирование отношение к образованию как общечеловеческой ценности, выражающейся в интересе

				обучающихся к знаниям, в стремлении к интеллектуальному овладению материальными и духовными достижениями человечества, к достижению личного успеха в жизни. <i>Здоровьесберегающее воспитание:</i> - формирование у обучающихся культуры здорового образа жизни, ценностных представлений о физическом здоровье, о ценности духовного и нравственного здоровья; - формирование у обучающихся навыков сохранения собственного здоровья, овладение здоровьесберегающими технологиями в процессе обучения
--	--	--	--	---

11 класс

Наименование раздела, главы	Количество часов	Наименование темы	Количество часов	Задачи воспитательной деятельности
Модуль. Школьный урок				
Введение	3			<i>Нравственное и духовное воспитание:</i> - формирование у обучающихся ценностных представлений о морали, об основных понятиях этики <i>Интеллектуальное воспитание:</i> - формирование отношения к образованию как общечеловеческой ценности, выражающейся в интересе обучающихся к знаниям, в стремлении к интеллектуальному овладению материальными и духовными достижениями человечества, к достижению личного успеха в жизни.
Макроклеточная технология	4			<i>Нравственное и духовное воспитание:</i> - формирование у обучающихся комплексного мировоззрения Воспитание положительного отношения к труду и творчеству: - формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности - формирование лидерских качеств и развитие организаторских способностей, умения работать в коллективе, воспитание ответственного отношения к осуществляемой трудовой и творческой деятельности; <i>Интеллектуальное воспитание:</i> - формирование отношения к образованию как общечеловеческой

				ценности, выражающейся в интересе обучающихся к знаниям, в стремлении к интеллектуальному овладению материальными и духовными достижениями человечества, к достижению личного успеха в жизни. <i>Здоровьесберегающее воспитание:</i> - формирование у обучающихся культуры здорового образа жизни, ценностных представлений о физическом здоровье, о ценности духовного и нравственного здоровья; - формирование у обучающихся навыков сохранения собственного здоровья, овладение здоровьесберегающими технологиями в процессе обучения
Микроклеточная технология	4			<i>Интеллектуальное воспитание:</i> - формирование отношение к образованию как общечеловеческой ценности, выражающейся в интересе обучающихся к знаниям, в стремлении к интеллектуальному овладению материальными и духовными достижениями человечества, к достижению личного успеха в жизни. <i>Нравственное и духовное воспитание:</i> - формирование у обучающихся комплексного мировоззрения Воспитание положительного отношения к труду и творчеству: - формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности
Рекомбинантная ДНК	2			<i>Нравственное и духовное воспитание:</i> -формирование у обучающихся ценностных представлений о морали, об основных понятиях этики <i>Здоровьесберегающее воспитание:</i> - формирование у обучающихся культуры здорового образа жизни, ценностных представлений о физическом здоровье, о ценности духовного и нравственного здоровья; - формирование у обучающихся навыков сохранения собственного здоровья, овладение здоровьесберегающими технологиями в процессе обучения <i>Интеллектуальное воспитание:</i> - формирование отношение к образованию как общечеловеческой ценности, выражающейся в интересе обучающихся к знаниям, в стремлении к интеллектуальному овладению материальными и духовными

				достижениями человечества, к достижению личного успеха в жизни.
Рекомбинантный белок	1			<i>Нравственное и духовное воспитание:</i> - формирование у обучающихся ценностных представлений о морали, об основных понятиях этики <i>Интеллектуальное воспитание:</i> - формирование отношение к образованию как общечеловеческой ценности, выражающейся в интересе обучающихся к знаниям, в стремлении к интеллектуальному овладению материальными и духовными достижениями человечества, к достижению личного успеха в жизни.
Биотехнология микроорганизмов	1			<i>Здоровьесберегающее воспитание:</i> - формирование у обучающихся культуры здорового образа жизни, ценностных представлений о физическом здоровье, о ценности духовного и нравственного здоровья; - формирование у обучающихся навыков сохранения собственного здоровья, овладение здоровьесберегающими технологиями в процессе обучения <i>Нравственное и духовное воспитание:</i> - формирование у обучающихся ценностных представлений о морали, об основных понятиях этики
Биотехнология макроорганизмов	2			<i>Здоровьесберегающее воспитание:</i> - формирование у обучающихся культуры здорового образа жизни, ценностных представлений о физическом здоровье, о ценности духовного и нравственного здоровья; - формирование у обучающихся навыков сохранения собственного здоровья, овладение здоровьесберегающими технологиями в процессе обучения

Литература.

1. «Основы биотехнологии» Учебные материалы для учащихся. НИИ содержания и методов обучения. М. 1991 г.
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. «Биология» в 3-х т. М. Мир 1993г.
3. Рувинский А.О. «Общая биология» М. Просвещение, 1995 г.
4. Беляев Д.К. и др. «Общая биология» М. Просвещение, 2004 г.
5. Электронное учебное издание. Биотехнология. ЗАО «Новый диск».