

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа города Пионерский»

Согласовано
Замдиректора по ВР
Меликсетян М.Л.
«30» августа 2024г.

«Утверждаю»
Директор школы
Т.В. Леткова
«30» августа 2024г.

Документ подписан электронной подписью
Леткова Татьяна Викторовна
Директор
Серийный номер:
00C86900DCDE6E8DC97106E9FD8067C498
Срок действия с 27.06.2024 до 20.09.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности «Биотехнология вокруг нас»

10-11 профильные классы

Срок реализации – 2года

Составитель:
Меликсетян М.Л.,
учитель биологии

Пояснительная записка

Программа курса внеурочной деятельности «Биотехнология вокруг нас» составлена на основе авторской программы, кандидата биологических наук, Даньковой Е.В., доцента кафедры естественных дисциплин Педагогической Академии. (АСОУ)

Актуальность курса связана с необходимостью формирования у старших школьников современных научных представлений о достижениях, сделанных в наиболее бурно развивающихся областях биологии. Курс «Биотехнология вокруг нас» углубляет содержание профильного курса «Общая биология» и предназначен для подготовки старшеклассников, выбравших естественнонаучный профиль.

Предлагаемая программа предназначена для учащихся 10-11 классов. Курс рассчитан на 34 часа, 1 час в неделю.

В программе данного курса предусмотрено расширение представлений учащихся о структуре гена, конструировании организмов с заданными свойствами, о неограниченных возможностях, представляемых технологией рекомбинантных ДНК.

Предлагаемый курс направлен на формирование профессиональных приоритетов в области молекулярной биологии, микробиологии, генетики, биотехнологии, медицины и биохимии. Изучение проблем, рассматриваемых в рамках данного курса, будет способствовать формированию мировоззренческих устоев старшеклассников.

Задачи курса

Формирование представлений о роли молекулярной биотехнологии в жизни современного человека, ключевых этапах технологии рекомбинантных ДНК, современных достижениях молекулярной биологии, энзимологии нуклеиновых кислот.

Развитие исследовательской компетенции путем организации сбора научной информации о способах получения трансгенных организмов и их практическом применении, а также при выполнении проектных работ.

Развитие навыков расшифровки ДНК.

Обеспечение условий для развития коммуникативной активности учащихся.

Умение применять на практике знания о получении продуктов, содержащих генетически модифицированные источники пищи.

Создание условий для профессиональной ориентации старшеклассников, выбравших естественнонаучный профиль.

Планируемые результаты освоения содержания курса

Учащиеся должны знать:

- основные этапы биотехнологического процесса;
- сферы практического использования достижений биотехнологии;
- особенности организации генов у прокариота и эукариот;
- строение и механизм действия ферментов, применяемых в генной инженерии;

- векторы, применяемые в молекулярной биотехнологии;
- сущность горизонтального переноса генов;
- технологию рекомбинантных ДНК.

Учащиеся должны уметь:

- давать оценочную характеристику продуктам, содержащим генетически модифицированные источники;
- выполнять задания, связанные с определением нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК;
- понимать сущность исследуемой проблемы, самостоятельно формулировать тему и цель проектной деятельности;
- самостоятельно работать с научно-популярной, справочной и учебной литературой;
- составлять конспекты, рефераты научно-популярных статей, готовить и делать сообщения, доклады;
- согласованно работать в группе;
- проводить анкетирование и анализировать его результаты.

Оборудование: таблицы, диаграммы, рисунки с изображением схем строения клеток растений, животных, бактерий, презентации, видео-фильмы; материалы и оборудование для проведения практической работы.

Оценивание знаний

Виды контроля знаний: участие в конференциях, семинарах, презентация авторских работ на одну из актуальных тем, оценка творческих работ учащихся, тестирование.

Содержание курса

I блок. Общие представления о молекулярной биотехнологии. (6 ч.)

1. Биотехнология. История развития традиционной биотехнологии. Хлебопечение, виноделие, пивоварение, сыроварение.
2. Основные этапы биотехнологического процесса. Сырье, начальная обработка, трансформация, конечная обработка, конечный выход продукта. К.п.д. биотехнологического процесса и его повышение.

Лабораторная работа «Изучения клеток дрожжей под микроскопом».

3. XXI век – век информации. Носители информации в живых организмах. Изучение строения ДНК – путь к построению общества всеобщего изобилия. Получение организмов с заданными свойствами мечты.
4. Молекулярная биотехнология - синтез традиционной биотехнологии и новейших достижений биологии. Получение первой рекомбинантной ДНК. Опасения мирового научного сообщества, вызванные с созданием искусственной гибридной ДНК. Этические аспекты открытия.

II блок. Теоретические знания о строении ДНК – основа практических достижений молекулярной биотехнологии. (15 ч.)

1. Клеточная и молекулярная основы жизни.

Строение клетки. Клеточные мембраны, ядро, генетический материал клетки, органоиды клетки. Химический состав клетки.

Лабораторная работа «Приготовление препарата растительных клеток».

2. История развития представлений о носителе наследственной информации.

Работы Ф. Мишера, опыты Ф. Гриффитса, О.Эйвери, Дж. Ледерберга.

3. Строение и свойства нуклеиновых кислот.

Первичная, вторичная, третичная структура ДНК. Репликация. Типы РНК. Трансляция, транскрипция.

Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых препаратах».

4. От ДНК к гену. Ген – функционально неделимая часть ДНК. От Т. Бовери до наших дней.

Практическая работа «Решение задач по генетическому коду».

5. Перенос генетической информации в клетки.

Экспрессия генов. Возможности перенесения наследственной информации в клетке. «Дозревание» иРНК (сплайсинг).

Практическая работа «Решение задач на реакцию матричного синтеза».

6. Генетические инструменты молекулярной биотехнологии: ферменты и векторы. Строение ферментов. Плазмиды – первые векторы.

Лабораторная работа «Каталитическая активность ферментов в живых тканях».

7. Вклад отечественных и зарубежных ученых в изучение ДНК.

III блок. Достижения в сельском хозяйстве. (13 ч.)

1. Трансгенные растения. Методы получения трансгенных растений.

2. Генетически модифицированные растения и их свойства.

3. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам, насекомым, патогенам.

4. Повышение питательной ценности трансгенных растений.

Золотой рис, с повышенным содержанием витамина А, томат, с удлиненным периодом созревания, рапс, содержащий полиненасыщенные жирные кислоты (лауриновая кислота).

Практическая работа «Составление индивидуального суточного меню согласно основным принципам здорового питания».

5. Растения – биореакторы для получения вакцин. Вакцины против холеры, гепатита В, диареи, кистозного фиброза.

6. Клональное микроразмножение - основной метод размножения ГМ-растений. Условия для клонирования растительных объектов, питательные среды, гормоны, инструменты, оборудование, посуда, типы эксплантатов.

Лабораторная работа «Микрклональное размножение растений».

Экскурсия в биотехнологическую лабораторию.

7. Экологические проблемы, связанные с использованием ГМ-растений. Природное разнообразие и изменение климата.

8. Биоинженерия в животноводстве. Трансгенные животные. Продукты, получаемые из трансгенных животных: молоко коз, яйца кур.

IV блок. Достижения в медицине. (8 ч.)

1. Технология рекомбинантных ДНК для медицинской биотехнологии. Вакцины против герпеса, гепатита, вируса иммунодефицита человека, вируса

папилломы человека, атипичной пневмонии.

2. Использование рибозимов в лечении вирусных инфекций рака. Успехи биотехнологии в борьбе со СПИДом.

3. Белковая терапия в лечении болезней человека. Успехи молекулярной биотехнологии в лечении болезней Альцгеймера, Паркинсона, серповидно – клеточной анемии, прионовых болезней. Получение «эликсира молодости».

Практическая работа «Составление родословной (наследование заболеваний)».

4. Эмбриональное развитие. Получение столовых клеток.

5. Использование эмбриональных стволовых клеток в терапевтических целях. Создание линий эмбриональных стволовых клеток.

V блок. Применение в промышленности и очистке окружающей среды. (7 ч.)

1. Биоремедиация – использование микроорганизмов на загрязненных территориях. Получение трансгенных бактерий, связывающих тяжелые металлы.

2. Фиторемедиация – использование растений для очистки окружающей среды. Фитоэкстракция, фитоволитализация, фитостабилизация.

3. Очистка воды с помощью бактерий рода *Pseudomonas*. Утилизация ксенобиотиков: нафталина, толуола, камфоры.

4. Биогеотехнология – использование микроорганизмов в горнодобывающей промышленности. Выщелачивание металлов. Обессеривание угля. Роль тионовых бактерий. Микроорганизмы и повышение нефтеотдачи пластов.

5. Биоэнергетика – возможный путь выхода из энергетического кризиса. Биометаногенез – процесс превращения биомассы в энергию. Химизм процесса. Бактерии, участвующие в этом процессе. Достоинства и недостатки биогаза.

Практическая работа «Получение биогаза из органических отходов».

VI блок. Результаты программы «Геном человека». (4 ч.)

1. Предпосылки для реализации международной программы «Геном человека». Открытие ревертазы, секвенирование ДНК, полимеразная цепная реакция.

Лабораторная работа «Экстракция ДНК».

2. Цели и задачи проекта «Геном человека». Генетические, физические и секвенсовые карты хромосом. Различные подходы к определению нуклеотидной последовательности ДНК.

3. Результаты международной программы «Геном человека»: размер генома человека, размер хромосом, число генов, средний размер гена человека, явление «парадокс содержания ДНК».

VII блок. Продукты, содержащие генетически модифицированные источники пищи. (15 ч.)

1. Права потребителей на качество безопасность пищевых продуктов. Пища, содержащая генетически модифицированные источники.

Практическая работа «О чем может рассказать упаковка».

2. Трансгенные растения и проблемы дефицита пищи на планете. Демографическая ситуация на планете и проблема голода. «Золотой миллиард».

3. История земледелия и «зеленые революции» на планете.

4. Масштабы использования трансгенных растений в мире.

Выращивание и испытание генетически модифицированных растений в России и мире.

Лабораторная работа «Определение примесей в сметане».

5. Контроль за маркировкой продуктов. Маркировка и этикетирование продуктов, содержащих ГМИ.

Практическая работа «Определение наличия ГМ -добавок в продуктах». <http://www.regnum.ru/news/529574.html>

6. Продукты, подлежащие и не подлежащие обязательному этикетированию.

«Зеленый список», «красный список», «оранжевый список» производителей, использующих генетически модифицированные источники.

Лабораторная работа «Оценка загрязненности пищевых продуктов спорами грибов».

7. Многообразие продуктов, содержащих ГМИ.

8. Обзор современных взглядов на проблему ГМО. Аргументы сторонников и противников использования продуктов, содержащих ГМИ. Информация «Гринпис» в России. Мнение ведущих зарубежных компаний. Мнение отечественных экспертов.

Лабораторная работа «Изучение устойчивости витамина С (в обычных и ГМО-томатах)».

Практическая работа «Разработка рекомендаций по результатам исследований продуктов на содержание ГМИ».

9. Биотехнология: шаг в будущее.

Лабораторная работа:

1) Определение кофеина в чае и кофе.

2) Анализ наличия анионов в минеральной воде.

3) Изучение содержания витамина С в соках и фруктах.

Источники информации

1. Интернет-ресурсы
2. Энциклопедии
3. <http://www.crosswmds.net/~livingthmgs/> - Электронная иллюстрированная энциклопедия «Живые существа» - фотографии представителей царства животных, растений, грибов, бактерий. Классификация, поиск, справочные сведения.
4. По страницам периодической печати.
5. www.droug.ru. – Журнал «Друг»
6. www.geoclub.ru. – Журнал «Гео»
7. www.nationalgeographic.com/index.html - Журнал «National Geographic». – ENG
8. www.zooclub.ru/animals/. – Газета «Мое зверье».
9. www.znanie-sila.ru. – Журнал «Знание - сила»
10. <http://bio.1september.ru/> - Газета «Биология»
11. <http://nauka.relis.ru>. – Журнал «Наука и жизнь»
12. <http://computera.ru> – Журнал «Компьютера»
13. Общие сайты по биологии
14. www.nature.ru – «Научная сеть» - прекрасный помощник для учителя и учащихся. На этом сайте приводится интереснейшая и достоверная информация по разным отраслям науки, в том числе и по основным разделам биологии: аннотации книжных новинок, биографии ученых, курсы лекций, научные статьи, популярные заметки и многое другое.
15. www.zooland.ru «Кирилл и Мефодий. Животный мир» - прекрасный сайт, содержащий обилие интереснейших сведений о самых разнообразных животных. Сайт постоянно обновляется.
16. www.bio.msu.ru – Биологический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова
17. www.herba.msu.ru – «Херба» ботанический сервер МГУ им. М.В.Ломоносова – предлагает научную информацию о Растениях, рисунки гербарных листов, цветные фотографии.
18. www.nature.ok.ru/mlk_nas.htm - «Редкие и исчезающие животные России», на сайте представлена информация о животных России, внесенных в Красную книгу, а также их фотографии, рисунки, аудиофайлы – записи голосов, видеосюжеты.
19. www.biodan.narod.ru – «БиоДан. Новости биологии» - авторский сайт, на котором собрана интересная и полезная для учителя научная информация по ботанике, зоологии, генетике, антропологии.
20. Игнатова О. В поисках зеленого кружка.- Ольга Игнатова/Российская газета, Центральный выпуск, № 4650 от 29 апреля 2008 г. - Версия для печати <http://www.rg.ru/2008/04/29/produkty.html>.

21. Новикова Т.А. Генная инженерия бактерий.- Новикова Т.А./Биология в школе, 1/2004.- С.5-13.
http://www.ekomir.crimea.ua/activity/gmo/suspect_in_gmo.shtml.
22. <http://www.wikipedia.ru>
23. <http://www.tiensmed.ru/news/gmo-wk>.