

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
29.06.2020 № 170

**Учебная программа факультативного занятия
«Введение в биотехнологию»
для X класса учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования**

**ГЛАВА 1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая учебная программа предназначена для X класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 35 часов (1 час в неделю).

3. Цель – расширить представления учащихся об основных положениях биотехнологии, показать связь биотехнологии с другими научными дисциплинами и отраслями промышленности.

4. Задачи:

изучить основы биотехнологических производств;

рассмотреть перспективы использования биотехнологических разработок;

рассмотреть практическое использование трансгенных организмов.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся X класса, содержательного и процессуального компонентов учебного материала направлены на: усвоение учащимися знаниевого и деятельностного компонентов, развитие личности и реализацию воспитательного потенциала биотехнологии. Особое внимание необходимо обратить на использование в образовательном процессе различных видов деятельности: работа с различными источниками информации, участие в дискуссии, раскрывать и устанавливать причинно-следственные связи и другое.

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

6.1. представления о (об):

биотехнологических процессах;

универсальности генетического кода;

принципах клонирования генетического материала;

принципах и методах отбора рекомбинантных клонов;

особенности экспрессии генов в клетках гетерологичных хозяев;

понятиях промоторов и терминаторов и их роли в экспрессии;

понятии посттрансляционной модификации белков и ее значение;

получении и практическом использовании трансгенных организмов;

6.2. умение применять теоретические знания для решения практических вопросов рационального природопользования и охраны природы.

**ГЛАВА 2
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

Тема 1. Биотехнология и генетическая инженерия как виды человеческой деятельности
(3 часа)

Понятие о биотехнологических процессах. Живые организмы как источник продуктов питания и сырья для промышленности. Использование ферментов в промышленном производстве. Искусственный отбор и его возможности. Генетическая

инженерия как новое средство улучшения качеств используемых в биотехнологии организмов. История ее возникновения и ее особенности.

Тема 2. Манипулирование с генетическим материалом (9 часов)

Принципы объединения фрагментов ДНК и ферментативный аппарат для их реализации. Общая характеристика эндонуклеаз, их биологическая роль и применимость для целей генетической инженерии. Эндонуклеазы класса II, их многообразие и использование в конструировании рекомбинантных молекул. Электрофорез как способ разделение фрагментов ДНК по размерам. Гибридизация молекул ДНК как один из методов выявления фрагментов с определенной последовательностью нуклеотидов. Плазмиды бактерий, их биологическая роль и применение для целей генетической инженерии. Конструирование векторных молекул на основе бактериальных плазмид. Лигаза. Принципы клонирования генетического материала. Принципы и методы отбора рекомбинантных клонов. Особенности клонирования генов эукариот. Экзонно-интронная структура и процессинг пре-мРНК в эукариотических клетках (кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование). Особенности экспрессии генов в клетках гетерологичных хозяев. Понятие о промоторах и терминаторах и их роли в экспрессии. Понятие о посттрансляционной модификации белков и ее значение. Обратная транскриптаза и необходимость ее применения при клонировании эукариотических генов. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) как метод выделения нужных генов. Применение ПЦР в других областях современной науки. Особенности методического арсенала генетической инженерии начала XXI века. Современные векторы для клонирования генов, улучшенные варианты отбора клонов Электропорация.

Тема 3. Получение и практическое использование трансгенных бактерий (4 часа)

Трансгенные бактерии и их ферменты как основа для биотрансформации молекул, получения биологически активных веществ различного назначения, деструкторов веществ, загрязняющих окружающую среду.

Тема 4. Получение и практическое использование трансгенных дрожжей (4 часа)

Векторы для генетической модификации дрожжей. Получение улучшенных штаммов дрожжей для производства спирта, кормового белка и пива. Использование генетически модифицированных дрожжей для получения ферментов, органических кислот и белковых препаратов медицинского назначения. Искусственные дрожжевые хромосомы и их применение.

Тема 5. Получение и практическое использование трансгенных растений (6 часов)

Агробактерии и Ti-плазмиды как основа для создания векторных систем для трансформации растений. Механизм переноса генетической информации от агробактерий в клетки растений. Методы трансформации растительных клеток и получения из них полноценных вегетирующих растений. Проверка свойств полученных исходных вариантов и создание сортов генетически модифицированных растений. Получение трансгенных растений с улучшенными сельскохозяйственными характеристиками (гербицидоустойчивость; устойчивость к насекомым-вредителям, фитопатогенным вирусам и бактериям; устойчивость к стрессовым воздействиям). Трансгенные растения с улучшенными пищевыми и декоративными характеристиками. Получение трансгенных растений для нужд текстильной, химической и фармацевтической промышленности.

Тема 6. Получение трансгенных животных (6 часов)

Векторные молекулы для введения генетической информации в клетки насекомых. Бакуловирусы и бакмиды. Сфера применения генетически измененных культур клеток насекомых. Векторы на основе ретровирусов, аденовирусов, аденоассоциированных

вирусов, вируса простого герпеса для получения трансгенных животных. Методы введения ДНК в клетки животных с целью получения генетически модифицированных организмов (микроинъекции в мужской пронуклеус, трансфекция клеток эмбриона на стадии 8 бластомеров, трансфекция эмбриональных стволовых клеток). Клонирование млекопитающих как основа для создания генетически модифицированных пород. Цели создания трансгенных животных и перспективы их использования.

Тема 7. Биобезопасность (2 часа)

Экономические и биологические основы негативного отношения части человеческого общества к генетически модифицированным организмам (ГМО). Международное и государственное регулирование создания и применения ГМО.

Резервное время (1 час)