**I. Пояснительная записка**

Успехи мировой биотехнологии весьма значительны. В России она становится приоритетной в программе научно-технического прогресса. В недалеком будущем методы клеточной и генной инженерии станут обыденными в создании живых систем с заданными параметрами. В настоящее время достижения биотехнологии вызывают большой интерес в обществе. Для развития личности школьника третьего тысячелетия необходимо обеспечить его современными знаниями основ наук, новейшими методами познания закономерностей развития природы и общества, способствующими его ориентации в различных сферах деятельности. Современное обучение школьников невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями биологических наук, их интеграцией с другими перспективными смежными областями.

В основу программы кружка «Достижения биотехнологии» положено содержание школьных учебников по общей биологии для средних общеобразовательных учреждений и ныне действующие стандарты базисного и профильного обучения биологии.

Содержание материала кружка расширено историческими данными об открытиях, способствующих развитию биотехнологии, сведениями о методах клеточной и генной инженерии, актуальных научных основах современной биотехнологии, ценными в образовательном, воспитательном и развивающем отношении. Большое внимание в программе уделено изучению способов получения клонированных и трансгенных организмов, дальнейших перспектив развития генной инженерии, возможных последствий преобразования различных организмов на генетическом уровне для людей. Современная биотехнология располагает методами изменения генома человека. В связи с этим большое внимание в программе уделено морально-этическим проблемам развития науки, а также вопросам сохранения биоразнообразия, устойчивого развития биосферы, сохранения здоровья людей.

Материал программы обеспечивает обучающихся знаниями практического использования биотехнологических методов и исследований, сведения о которых, возможно, помогут им выбрать будущую профессию.

**Программа кружка:** состоит из разделов: пояснительная записка; учебно-тематический план курса, содержание программы курса, методические рекомендации; дополнительная литература; темы индивидуальных и исследовательских работ обучающихся.

**Место кружка в школьном учебном плане:** Кружок рассчитан на обучающихся 8-9 класса по выбору. Занятия проводятся  по 1ч в неделю, в течение года.

**Цель:** Основная цель — сформировать у обучающихся представление о биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях – клеточной и генной инженерии, показать области применения генномодифицированных организмов и продуктов их жизнедеятельности, раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе, познакомить с этическими проблемами, возникающими при развитии науки.

**Задачи:**расширить и углубить знания о нуклеиновых кислотах, природе гена, вирусах, прокариотах и эукариотах, половом процессе у бактерий, иммунитете, закономерностях наследственности и изменчивости, регуляции активности генов и т. д.;

сформировать знания о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов. Ознакомить с примерами получения клонированных и трансгенных организмов, областями их применения;

развить познавательные интересы при изучении достижений биотехнологии за последние десятилетия (получение антител для лечения и диагностики инфекционных и наследственных заболеваний, создание поли- и субъединичных вакцин, изобретение новых лекарственных препаратов, установление степени родства людей, получение новейших сортов растений с нехарактерными для них свойствами и т. д.);

расширить кругозор через работу с дополнительной литературой;

развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биотехнологические объекты, методы биотехнологии, анализировать полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, генетике, выявлять причинно-следственные связи при изучении методов биотехнологии, биологических явлений**:**трансформации, трансдукции и др., обобщать факты, делать выводы; воспитать на примере открытий в биотехнологии убежденность в познаваемости природы, действии единых закономерностей для материального мира;

воспитать бережное отношения своему здоровью, культуру питания при отборе традиционных и генномодифицированных продуктов питания; культуру уважения чужого мнения и агрументированное отстаивание своих убеждений при участии в дискуссиях.

**Формы и методы работы.**

Занятия проводятся путем использования методов рассказа, беседы и обсуждения, в процессе которых учитель актуализирует ранее полученные знания обучающихся из различных разделов биологии, чтения лекций, видео уроки, проведения конференций, диспутов, зачетных занятий. Предполагается выполнение практических работ, самостоятельной работы с дополнительной литературой, подготовка сообщений и докладов, написание рефератов, их защита; проведение анкетирования, изучение ингредиентов продуктов питания, их анализ.

**II. Учебно – тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел программы** | **Всего часов** | **Теоретические занятия** | **Практические**  **занятия** | **Формы контроля** |
| 1. Биотехнология: прошлое и настоящее | 9 | 9 | 2 | Педагогическое наблюдение, собеседование, анализ опытов, презентация проектов, отчеты практических работ, тестирование. |
| 2. Клеточная инженерия | 8 | 8 | 2 |  |
| 3. Генная инженерия | 11 | 11 | 2 |  |
| 4.Биотехнология на службе у людей | 7 | 7 | 1 |  |
| **Итого** | **35** | **35** | **7** |  |

1. **Содержание тем элективного курса «Основы биотехнологии».**
2. **Биотехнология: прошлое и настоящее (9ч).**

Биотехнология, ее задачи. Вермикулирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему.

Самая главная молекула живой природы. Объекты (биологические системы) биотехнологии. Прокариоты. Строение бактериальной, растительной и животной клеток

Объекты (биологические системы) биотехнологии. Эукариоты. Изучение дрожжевых клеток.

**Практическая работа № 1:** Строение бактериальной, растительной и животной клеток.

**Практическая работа № 2:**Изучение дрожжевых клеток.

1. **Клеточная инженерия (8 ч).**

Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений.

Вторичный метаболизм растительных культур. Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма. Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток. История появления на свет овцы Долли.

Антитела и антигены. Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии. Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».

**Практическая работа № 3:** Выделение продуктов вторичного метаболизма.

**Практическая работа № 4:**Строение антигена.

1. **Генная инженерия (11 ч).**

Трансформация у бактерий. Вирусы и бактериофаги. Незваные «гости», которые становятся хозяевами положения. Трансдукция. Бактерии защищаются. Борьба бактерий против вирусной инфекции, или Природный скальпель разрезает ДНК. Вектор больших перемен. Методы генной инженерии. «Работа» генов в чужеродных клетках

Обобщение по теме «Генная инженерия».

**Практическая работа № 5:** Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень).

**Практическая работа № 6:** Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы).

1. **Биотехнология на службе у людей (7 ч).**

Биотехнология в медицине. Новые методы селекции растений. Области применения трансгенных растений. Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты питания. Биотехнология и этика.

**Практическая работа № 7:**Пищевые продукты и здоровье человека.

1. **Требования к уровню подготовки обучающихся.**

**Знать/ понимать:**

* современное определение биотехнологии;  этапы развития биотехнологии;
* основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии;
* объекты биотехнологии;
* методы клеточной и генной инженерии;
* явления трансформации и трансдукции как пути естественного
* изменения генотипов микроорганизмов;
* пути и возможности целенаправленного изменения человеком;
* генотипов организмов для использования в своих целях;
* биологию клонированных и трансгенных организмов;
* области применения ТР растений;  достижения биотехнологии в области медицины;  этические проблемы биотехнологии.

**Уметь:**

* 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 микроклонального 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 λ-фага в создании геномных библиотек.

**VIII. Рекомендуемые темы рефератов и проектов для обучающихся.**

**1. Сообщения:**

                 1) История биотехнологии.

                 2) Ученые занимавшиеся изучением  новых биотехнологий.

**2. Работы исследовательского характера:**

1. «Положительное и отрицательное  в биотехнологии».
2. «Биотехнология в быту».
3. «Клонирование за или против?».
4. «Польза от лекарств полученных биотехнологическими методами»

**3.Перечень проектов для самостоятельной деятельности:**

1. Генная инженерия: перспективы развития.
2. Организмы – доноры и реципиенты целевых генов.
3. Биологическая война – опасность для человечества.

**КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.**

**.**

**(35 часов, 1 час в неделю)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Раздел программы.**  **Тема урока.** | **Кол - во часов** | **Лабораторные и практические работы, демонстрации, опыты.** | **Дата проведения** | |
| **план** | **факт** |
|  | **Биотехнология: прошлое и настоящее** | **9** |  |  |  |
| 1 | 1. Биотехнология, ее задачи | 1 | Таблицы клетка, строение ядра, строение молекулы белка, модель ДНК, ЦОР, гербарные образцы. |  |  |
| 2 | 1. Вермикультивирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему. | 1 | Таблица кольчатые черви, живые дождевые черви в ящике с почвой, биогумус, |  |  |
| 3 | 1. Самая главная молекула живой природы. | 1 | Модель ДНК, таблицы строение ДНК И РНК, уровни организации ДНК, уровни упаковки из пенопласта и шнуров, рисунки. |  |  |
| 4 | 1. Объекты (биологические системы) биотехнологии. Прокариоты. | 1 | Таблица строение бактерий, дрожжей, растительных и животных клеток. |  |  |
| 5 | 1. Строение бактериальной, растительной и животной клеток. | 1 | Пробирки с культурой сенной палочки, микроскопы, предметные и покровные стекла, пипетки, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, готовые микропрепараты растительных и животных клеток, тушь. ***ЛР № 1****«Строение растительной и бактериальной клеток».* |  |  |
| 6 | 1. Объекты (биологические системы) биотехнологии. Эукариоты. | 1 | Таблица строение бактерий, дрожжей, растительных и животных клеток. |  |  |
| 7 | 1. Изучение дрожжевых клеток. | 1 | Пробирки с культурой дрожжей, микроскопы, предметные и покровные стекла, пипетки, препаровальные иглы, фильтровальная бумага. ***ЛР № 2***  ***«*** *Изучение дрожжевых клеток****».*** |  |  |
| 8 | 1. Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия. | 1 | Таблицы с изображениями растений, двойное оплодотворение у цветковых растений, строение половых клеток животных. |  |  |
| 9 | 1. Современные методы биотехнологии. Генная инженерия. | 1 | Таблицы с изображениями растений, строение бактериальной и животной клеток, модель ДНК, модель-аппликация «Генная инженерия». |  |  |
|  | **Клеточная инженерия.** | **8** |  |  |  |
| 1 | 1. Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений. | 1 | Таблицы внутреннее строении растений, зоны корня, поперечный спил стебля, мироклональное размножение растений, натуральные объекты. |  |  |
| 2 | 1. Вторичный метаболизм растительных культур. | 1 | Гербарий «Основные семейства растений», комнатные растения |  |  |
| 3 | 1. Приспособленность растений к условиям внешней среды.  Выделение продуктов вторичного метаболизма. | 1 | Микроскопы, лупы, листья герани обыкновенной и душистой, апельсиновая кожура, коробки со спичками, готовые микропрепараты клеток эпидермиса листа крапивы.  ***ЛР № 3.*** «*Приспособленность растений к условиям внешней среды».* |  |  |
| 4 | 1. Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток. | 1 | Таблицы с изображением животных типов Кишечнополостные, Плоские черви, Кольчатые черви, эмбрионального развития. |  |  |
| 5 | 1. История появления на свет овцы Долли. | 1 | Таблица гаметогенез, основные этапы клонирования животных. |  |  |
| 6 | 1. Антитела и антигены. | 1 | Таблица «Клетки крови», «Иммунный ответ», «Строение антигена», торс человека, микроскопы, микропрепараты крови лягушки и человека.***ЛР № 4***  *«Строение клеток крови».* |  |  |
| 7 | 1. Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии. | 1 | Таблицы «Состав крови», «Строение антигена», «Этапы получения гибридом», раздаточный материал. |  |  |
| 8 | 1. Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия». | 1 | Индивидуальные материалы |  |  |
|  | **Генная инженерия.** | **11** |  |  |  |
| 1 | 1. Трансформация у бактерий. | 1 | Схема «Трансформация», модель молекулы ДНК. |  |  |
| 2 | 1. Вирусы и бактериофаги. | 1 | Таблицы «Вирусы», «Бактериофаги», портрет Д.И. Ивановского, комнатные пестролистные растения. |  |  |
| 3 | 1. Незваные «гости», которые становятся хозяевами положения. | 1 | Таблицы строение ДНК, РНК, биосинтез белка, вирусы, репликационная вилка, ЦОР |  |  |
| 4 | 1. Трансдукция. | 1 | Таблицы вирусы, бактериофаги. |  |  |
| 5 | 1. Бактерии защищаются. | 1 | Таблицы «Биотехнологическое производство БАВ», эукариотические и прокариотические клетки, плесневые грибы, микроскопы, лупы, предметные стекла, препаровальные иглы, культура мукора и сизой плесени.  ***ЛР № 5****«Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)»* |  |  |
| 6 | 1. Борьба бактерий против вирусной инфекции, или Природный скальпель разрезает ДНК. | 1 | Таблицы строение белка, клейстер, штативы, пробирки, пипетки, слюна человека, раствор йода, 10%-й раствор НСl, стаканы с холодной водой или льдом, теплой водой, карандаш по стеклу.  ***ЛР № 6****«Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы)»* |  |  |
| 7 | 1. Вектор больших перемен. | 1 | Таблица ДНК, строение ядра, хромосом, клеток прокариот, вирусов. |  |  |
| 8 | 1. Методы генной инженерии. | 1 | Модель ДНК, таблицы. |  |  |
| 9 | 1. Регуляция активности генов у прокариот и эукариот. | 1 | Таблицы строение молекулы белка, транскрипции, биосинтеза белка, строение оперона, регуляция синтеза белка. |  |  |
| 10 | 1. «Работа» генов в чужеродных клетках. | 1 | Таблицы строение белка, биосинтез белка, строение про- и эукариот. |  |  |
| 11 | 1. Обобщение по теме «Генная инженерия». | 1 | Индивидуальные карточки. |  |  |
|  | **Биотехнология на службе у людей.** | **7** |  |  | |
| 1 | 1. Биотехнология в медицине. | 1 | Таблицы состав крови, хромосомный набор человека, схемы наследования признаков, упаковки продуктов питания, таблицы «Состав пищевых продуктов и их калорийность», «Перечень химических обозначений пищевых добавок», ручная лупа, ручка, тетрадь.  ***ЛР № 7****«Пищевые продукты и здоровье человека».* |  |  |
| 2 | 1. Новые методы селекции растений. | 1 | Таблицы ядро растительной клетки, кариотип, строение прокариотической клетки, гербарные образцы сельскохозяйственных растений. |  |  |
| 3 | 1. Области применения трансгенных растений. | 1 | Выставка книг о трансгенных растениях и животных, таблица «Получение рекомбинантных клеток по С.Коену и Г. Бойеру». |  |  |
| 4 | 1. Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты питания. | 1 | Таблицы по селекции, гербарные образцы сельскохозяйственных растений, муляжи растений. |  |  |
| 5 | 1. Биотехнология и этика. | 1 | Модель строения ДНК, таблицы по генетике человека и селекции. |  |  |
| 6 | 1. Пищевые добавки. | 1 | Упаковки с надписями о составе вещества. |  |  |
| 7 | 1. Защита проектов. | 1 | Молекула ДНК. |  |  |
| **Итого 35 часов** | |  |  |  | |

**Реализация лабораторной и  практической части.**

**Лабораторная работа № 1**«Строение растительной и бактериальной клеток».

**Лабораторная работа № 2 «** Изучение дрожжевых клеток**».**

**Лабораторная работа № 3.** «Приспособленность растений к условиям внешней среды».

**Лабораторная работа № 4**    «Строение клеток крови».

**Лабораторная работа № 5** «Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)».

**Лабораторная работа № 6**«Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы)».

**Лабораторная работа № 7**«Пищевые продукты и здоровье человека».

1. **Перечень учебно-методической литературы.**

**Для учащихся:**

1. Основы биотехнологии: учебное  пособие// Библиотека элективных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009
2. Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.- ил. (Библиотека элективных курсов).

**Для учителя:**

1. Основы биотехнологии: учебное  пособие Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009
2. Шапиро Я.С. Микробиология: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.- ил..
3. Микробиология: 10 – 11 классы: методическое пособие.- М.: Вентана – Граф, 2012. – 64 с. .
4. Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Широбоков В.П. Медицинская и санитарная микробиология: учебник для студентов вузов. – М.: Академия, 2003.