

**Кировское областное государственное общеобразовательное**

**автономное учреждение «Лицей естественных наук»**

«Согласовано»  
на заседании ПЛ учителей биологии  
Протокол № 1  
от «25» августа 2023г

Руководитель ПЛ  
\_\_\_\_\_ Л.В. Домнина

«Утверждено»  
Приказ от № 01.09.2023 № 144

Директор КОГОАУ ЛЕН  
\_\_\_\_\_ А.Ю. Ветров

**Рабочая программа**

**Элективного курса**

**«Основы микробиологических исследований»**

**10 б, 10 в класс**

Составитель: Точилина О.А.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Основы микробиологических исследований» предназначенная для учащихся 10–х классов, составлена в соответствии с Федеральным Законом РФ «Об образовании в Российской Федерации», учебным планом КОГОАУ ЛЕН на 2023/2024 учебный год.

В учебном плане лицея на изучение предмета отводится 34 часа (1 час в неделю).

Программа задает тематические и сюжетные линии, дает распределение учебных часов по разделам курса, последовательности их изучения с учетом межпредметных, внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся, сенситивных периодов их развития, создающих наиболее благоприятные условия для формирования психологических свойств личности.

**Цель курса** состоит в том, чтобы дать представление о современной микробиологии и биотехнологии, методах, достижениях.

В курсе рассматриваются вопросы, связанные с основами микробиологии и возможностью развития современных биотехнологий на основе знаний микробиологии.

### **Задачи:**

1. Сформировать знания о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов. Ознакомить с примерами получения клонированных и трансгенных организмов, областями их применения;
2. 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.);
3. Расширить кругозор через работу с дополнительной литературой;

### *Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета*

#### **Личностные результаты обучения:**

- 1) реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- 2) сформированность познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области микробиологии и биотехнологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности.

#### **Метапредметными результатами** программы являются:

- 1) умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- 2) способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- 3) 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 являются:

- 1) выделение существенных признаков биологических объектов (клеток: растительных и животных, доядерных и ядерных, половых и соматических; организмов: одноклеточных и многоклеточных) и процессов (обмен веществ, размножение, деление клетки, оплодотворение);
- 2) объяснение роли микробиологии и биотехнологии в формировании научного мировоззрения; вклада микробиологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира;
- 3) оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома).
- 4) овладение умениями и навыками постановки микробиологических экспериментов и объяснения их результатов.

Предлагаемая программа может быть использована в общеобразовательных школах. Однако наиболее реализуема в инновационных учебных заведениях, к которым относится КОГОАУ «Лицей естественных наук», где имеется своя специфика: углубленное изучение предметов естественного цикла – биологии, химии, экологии, географии.

В плане биологического образования, позволяющего глубже и конкретнее знакомить лицейстов со многими вопросами биологического, биотехнологического профиля, устанавливая более тесную связь изучаемого материала с практикой, ориентируя учащихся на биологические, медицинские, фармацевтические, биотехнологические профессии претворяется в курсе в представленном курсе.

### Учебный план

Наименование темы	Всего часов	Ключевые воспитательные задачи
1. Проекты производств и технологий с использованием клеточной инженерии растений	12	Воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации
2. Проектирование рекомбинантных ДНК, генная и белковая инженерия	12	Формирование научной картины мира
3. Проектирование способов иммобилизации биологических систем	10	Формирование научной картины мира
<b>Итого:</b>	34	

### Содержание курса «Основы микробиологических исследований» 10 класс, 34 часа

#### **Проекты производств и технологий с использованием клеточной инженерии растений (12 часов)**

Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений. Асептика. Питательные среды. Физические факторы (свет, температура, аэрация, влажность).

Технология образования каллусной ткани. Влияние ауксинов и цитокининов. Общая характеристика каллусных клеток. Дедифференцировка как основа каллусогенеза. Типы культур клеток и тканей. Образование каллусной ткани при поверхностном культивировании. Образование суспензионной ткани при глубинном культивировании. Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипотентности растительной клетки. Гистогенез, органогенез, соматический эмбриогенез.

Проектирование получения и культивирования протопластов. Выделение протопластов из растительных клеток, оптимальные условия для изоляции. Подбор осмотических стабилизаторов.

Проекты использования культур изолированных клеток и тканей в науке и народном хозяйстве. Биотехнология в сельском хозяйстве. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Криосохранение.

#### **Проектирование рекомбинантных ДНК, генная и белковая инженерия (12 часов)**

Молекулярные основы биоинженерии. Селективный мутагенез. Генетические рекомбинации. Транспозоны. Репарации депуринизированной ДНК и химически модифицированных азотистых оснований, SOS-репарации.

Генная инженерия. Конструирование рекомбинантной ДНК. Рестриктирующие эндонуклеазы. Плазмидные векторы. Клонирование и экспрессия генов в различных организмах. Фосфорамидный метод. Применение синтезированных олигонуклеотидов. Синтез генов: синтез коротких генов,

сборка генов из модулей, сборка генов из двухцепочечных фрагментов. Создание и скрининг библиотек.

Проекты на основе генной инженерии. Использование генетической инженерии в животноводстве. Получение инсулина, соматотропина, интерферонов. Получение трансгенных растений. улучшение аминокислотного состава запасных белков растений. Повышение эффективности процессов фотосинтеза. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.

Проекты на основе белковой инженерии. Экспрессия генов при участии регулируемых промоторов. Получение больших количеств белковых продуктов. Химерные белки. Включение белков в поверхностные структуры. Однонаправленное тандемное расположение генов.

### **Проектирование способов иммобилизации биологических систем (10 часов)**

Кодирование белков и регуляция их синтеза. Необходимость замены прокариот эукариотическими клетками при синтезе стабильных биологически активных белков. Посттрансляционные изменения белков в клетках эукариот - эукариотические экспрессирующие векторы.

Системы экспрессии *Saccharomyces cerevisiae*. Секреция гетеролитических белков, секретлируемых *S. cerevisiae*. Применение других дрожжевых систем экспрессии.

Методы получения и применение иммобилизованных ферментов и клеток. Методы иммобилизации. Преимущество использования иммобилизованных структур перед интактными. Успехи и проблемы.

## **Календарно-тематическое планирование 10 Б класс**

<b>Часов</b>		<b>Название темы/урока</b>
<b>План</b>	<b>Дата</b>	
<b>12</b>		<b>Проекты производств и технологий с использованием клеточной инженерии растений</b>
<b>5.09</b>		Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений.
<b>12.09</b>		Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений.
<b>19.09</b>		Технология образования каллусной ткани.
<b>26.09</b>		Технология образования каллусной ткани.
<b>3.10</b>		Общая характеристика каллусных клеток.
<b>10.10</b>		Типы культур клеток и тканей.
<b>17.10</b>		Проектирование получения и культивирования протопластов
<b>24.10</b>		Проектирование получения и культивирования протопластов
<b>7.11</b>		Проекты использования культур изолированных клеток и тканей в науке и народном хозяйстве.
<b>14.11</b>		Проекты использования культур изолированных клеток и тканей в науке и народном хозяйстве.
<b>21.11</b>		Клональное микроразмножение и оздоровление растений.
<b>28.11</b>		Криосохранение.
<b>12</b>		<b>Проектирование рекомбинантных ДНК, генная и белковая инженерия</b>
<b>12.12</b>		Молекулярные основы биоинженерии.
<b>19.12</b>		Молекулярные основы биоинженерии.
<b>26.12</b>		Генная инженерия. Конструирование рекомбинантной ДНК.
		Генная инженерия. Конструирование рекомбинантной ДНК.
		Синтез генов
		Создание и скрининг библиотек.
		Проекты на основе генной инженерии.
		Получение инсулина, соматотропина, интерферонов.
		Получение трансгенных растений.
		Повышение эффективности процессов фотосинтеза. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.

	Проекты на основе белковой инженерии.
	Химерные белки.
<b>10</b>	<b>Проектирование способов иммобилизации биологических систем</b>
	Кодирование белков и регуляция их синтеза.
	Кодирование белков и регуляция их синтеза.
	Посттрансляционные изменения белков в клетках эукариот
	Посттрансляционные изменения белков в клетках эукариот
	Системы экспрессии
	Системы экспрессии
	Методы получения и применение иммобилизованных ферментов и клеток.
	Методы получения и применение иммобилизованных ферментов и клеток.
	Преимущество использования иммобилизованных структур перед интактными.
	Преимущество использования иммобилизованных структур перед интактными.

## Литература

### Основная

1. Прутченков А.С. Шаг за шагом. Технология подготовки и реализации проекта. М.: МООДиМ «Новая цивилизация», 2001.
2. Вуджек Т. Как создать идею. – СПб.: Питер Пресс, 1997.
3. Хокен Пол. Я начинаю свое дело: Пер. с англ. В Бабенко. – М.: Текст, 1992.
4. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А.Егорова, С.М.Клунова, Е.А.Живухина, – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.
5. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
6. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник /В.С.Шевелуха, Е.А.Калашникова, С.В.Дегтярев и др.: Под ред. В.С.Шевелухи. – М.: Высш. шк., 1998. – 416 с.
7. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учеб. пособие. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1991. – 160 с.
8. Безбородов А.М. Основы биотехнологии микробных синтезов. – Ростов, 1989.
9. Сартакова Е.Е., Окушова Г.А. Региональный стандарт «Основы проектирования» для 10 – 11 классов
10. Спиринов А.С. Биосинтез белка и перспективы безклеточной биотехнологии // Вестник АН СССР. – М., 1989.1 - №11. – С. 30 – 38.
11. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: ДРОФА; 2004. – 638 с.
12. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию / Н.Кобаяси; пер. с японск. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 134 с.

### Дополнительная

1. Реннеберг Р., Реннеберг И. От пекарни до биофабрики / Пер. с нем. – М.:, 1991.
2. Поярков Ю.А. Биотехнология: задачи, методы, перспективы. 1 – Киров: Изд-во Кировского областного ИУУ, 2004г. – 39с.
3. Кузнецов В.В., Куликов А.М., Митрохин И.А., Цыцендамбаев В.Д. Генетически модифицированные организмы биологическая безопасность // ЭКОСинформ, Федеральный вестник экологического права, 2004. № 10, – 64с.
4. Лутова Л.А. Генетическая инженерия растений: свершения и надежды // Соросовский образовательный журнал. – 2000, Т.6. №10. С 10 – 17.
5. Ефимова М.В. Введение в прикладную биотехнологию. – Петропавловск-Камчатский: изд-во КамчатГГУ, 2003. – 100 с.

6. Столбовская О.В. Биология и биотехнология стволовой клетки. – Ульяновск: УлГУ, 2006. – 80 с.
7. Краткий терминологический словарь микробиолога-биотехнолога. М.: Наука. 1989. – 136с.
8. Поярков Ю.А. Лабораторный практикум по общей микробиологии. - Киров: Изд-во Лицея естественных наук г. Кирова, 2006. – 48с.