

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Избердеевская средняя общеобразовательная школа
имени Героя Советского Союза В.В. Кораблина

Рассмотрена и рекомендована к утверждению методическим советом (протокол от 29.08.2014 г. № 1)	Утверждена приказом МБОУ Избердеевской сош от 01.09.2014 г. №139 Директор МБОУ Избердеевской сош: Э.А. Раева
------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Рабочая программа
элективного курса
для учащихся 10-11-х классов
«ИННОВАЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ»

Составители: к.с.-х. наук, доцент ФГБОУ
ВПО «МичГАУ» Скрипникова М.К.,
учитель биологии Седых Л.В.

Пояснительная записка

Для развития личности школьника 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. Успехи мировой инновационной биологии весьма значительны. В России она становится приоритетной в программе научно-технического прогресса. В настоящее время достижения инновационной биологии и её основного раздела биотехнологии вызывают большой интерес в обществе.

В основу программы элективного курса «Инновационная биология» положено содержание школьных учебников по общей биологии для средних общеобразовательных учреждений и ныне действующие стандарты базисного и профильного обучения биологии.

Содержание материала элективного курса расширено историческими данными об открытиях, способствующих развитию инновационной биологии, 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 учащихся знаниями практического использования инновационных методов и исследованиями, сведения о которых, возможно, помогут учащимся выбрать будущую профессию.

Модуль рассчитан на 34 часа и предназначен для обучающихся 10-11 классов.

В 10 классе 17 часов (по 0,5 часа)

В 11 классе 17 часов (по 0,5 часа)

Цель курса

- сформировать у учащихся представления об инновационной биологии и её основном разделе биотехнологии, их современном статусе и этапах развития, основных направлениях, показать области применения генетически модифицированных организмов и продуктов их жизнедеятельности, раскрыть роль инновационной биологии и биотехнологии как приоритетных направлений в научно-техническом прогрессе, познакомить с этическими проблемами, возникающими при развитии науки.

Задачи курса:

— 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 отношение к своему здоровью; культуру питания при отборе традиционных и генномодифицированных продуктов питания.

Основные требования к знаниям и умениям учащихся

Учащиеся должны знать:

- современное определение инновационной биологии и биотехнологии;
- этапы развития биотехнологии;
- основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию инновационной биологии;
- 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.

Учащиеся должны 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 биотехнология 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 микрклонального 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 А-фага в создании геномных библиотек;
- анализировать и оценивать достижения биотехнологии, этические аспекты современных исследований;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности: определение собственной позиции по отношению к созданию ГМО, клонированию, использованию генномодифицированных продуктов питания, биотехнологических методов для поддержания равновесия в биосфере.

Виды деятельности:

Уроки-лекции, практические и лабораторные работы, экскурсии, семинары, дискуссии, встречи со специалистами.

Материально-технической базой для реализации программы курса могут служить таблицы, материалы и оборудование для проведения лабораторных и практических работ, натуральные объекты, компьютер и проектор для демонстрации презентаций, видеотека с фильмами о методах и достижениях инновационной биологии, интернет-ресурс, оборудование лабораторий МИЧГАУ.

Место элективного курса в системе профильной подготовки учащихся

Элективный курс «Инновационная биологии» предназначен для подготовки старшеклассников, избравших агротехнологический профиль. Он адресован учащимся 10-11 классов, интересующимся современными вопросами биологии, а также тем, кто рассматривает биологию как область своих профессиональных интересов.

Формы и методы работы

Занятия проводятся путем использования методов рассказа, беседы и обсуждения, в процессе которых учитель актуализирует ранее полученные знания учащихся из различных разделов биологии, чтения лекций, 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.

Содержание курса

Тема 1.

Введение в инновационную биологию и биотехнологию (10 часов)

Понятие «Инновационная биология». Основные разделы инновационной биологии. Биотехнология – наиболее развитая отрасль инновационной биологии. Причины отождествления инновационной биологии с биотехнологией. Зарождение, становление и развитие биотехнологии. Успехи мировой биотехнологии. Определение понятия «биотехнология» в зависимости от уровня развития науки. Связь современной биотехнологии с различными областями наук. Цели и задачи биотехнологии, результаты биотехнологии (получение продукта, изобретения методов, например: диагностика заболеваний и др.). История открытия молекулы ДНК, строение молекулы ДНК, уровни организации ее молекул (сверхспирализация). Роль белков в нуклеопротеидных комплексах. Матричные реакции. Строение про- и эукариотических клеток, их сходство и различие. Генетический аппарат про- и эукариот. Наиболее значимые объекты биотехнологии: бактерия кишечной палочки (*Escherichia coli*) и пекарские дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*). Питательные среды: простые, обогащенные, сложные. Фермент термостабильная ДНК-полимераза. Полимеразная цепная реакция (ПЦР), ее значение в медицине. Клеточные культуры эукариотических клеток высших организмов. Современные направления биотехнологии: клеточная и генная инженерия. Методы клеточной инженерии: культивирование клеток и тканей, гибридизация, реконструкция. Тотипотентность. Клон. Клональное микроразмножение, размножение вне организма в пробирке (*in vitro*). Гаплоидные растения. Соматическая гибридизация. Протопласт. Хромосомная инженерия. Методы клеточной инженерии. Трансгенез. Рестриктазы. Лигазы. Трансгенные организмы.

Демонстрация натуральных объектов:

— дрожжевой культуры, выделения дрожжами продуктов их жизнедеятельности (углекислого газа и спирта);

— приемов вегетативного размножения на примере комнатных растений, имеющихся в кабинете (традесканции, колеуса, герани, сциндапсуса, сансевьеры, фиалки узамбарской и др.);

— гербарных образцов сельскохозяйственных растений (пшеницы, ржи, овса, гороха, гречихи, картофеля и др.).

Демонстрация изобразительных пособий:

— таблиц с изображением клеток (бактериальных, грибных, растительных, животных), строения ядра, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, молекулы белка,

аминокислот, растений, полученных путем вегетативного размножения, бесполого и полового размножения у водорослей, папоротников; двойного оплодотворения у цветковых растений; строения половых клеток млекопитающих;

— таблиц «Антипараллельность молекулы ДНК», «Уровни организации молекулы ДНК»;

— схемы «Связь молекулярной биотехнологии с различными областями наук и получаемыми продуктами»;

— модели фрагмента молекулы ДНК, модели уровней упаковки молекулы ДНК из пенопласта и шнуров или других подручных материалов.

Практические работы: № 1 — «Строение бактериальной, растительной и животной клеток», № 2 — «Изучение дрожжевых клеток».

Тема 2.

Клеточная инженерия (7 часов)

История развития метода культуры тканей высших растений. Эксплант. Особенности клеток высших растений. Дифференциация и дедифференциация клеток. Тотипотентность. Фитогормоны: ауксины и кинины, их роль. Выращивание растений в пробирках. Преимущества и значение микрклонального размножения. Вторичный метаболизм растений, соединения вторичного обмена веществ. Значение продуктов вторичного метаболизма в жизни человека. Традиционные методы повышения продуктивности культуры тканей высших растений. Современное производство растительных метаболитов. Клеточная инженерия и сохранение биоразнообразия.

Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Утрата тотипотентности клеток в процессе эмбрионального развития у животных. Этапы эмбрионального развития позвоночных животных. Стволовые клетки, их особенности. Реконструкция клеток животных. Трансплантация. Имплантация. Реципиенты и доноры клеточных ядер. Подготовка клеток для получения клонированных овец.

Конструирование нового организма. Реконструкция зигот. Суррогатные самки. Предки овцы Долли. Трудности получения клонированных позвоночных животных методом реконструированных клеток.

Иммунитет. Антитела и антигены. Выработка антител. Лимфоциты. Плазмоциты. Строение антигена. Эпитоп антигена (детерминантная группа). Семейства антител. Поликлональные и моноклональные антитела, их отличия. Опухоли. Метастазы. Гибридома. Подбор разнородных соматических клеток для создания гибридомы. Получение моноклональных препаратов, их использование и преимущество.

Демонстрация натуральных объектов:

— комнатных растений, полученных с помощью вегетативного размножения (колеус, герань, фиалки, сансевиера);

— образцов растений из гербария «Основные семейства растений» (ромашки аптечной, белены обыкновенной, полыни горькой, мать-и-мачехи, тысячелистника, картофеля, крапивы двудомной);

— сборов трав, приобретенных в аптеке (крапивы, зверобоя, календулы и др.)

Демонстрация изобразительных пособий:

— таблиц с изображением внутреннего строения растений: зон корня, поперечного среза стебля; целых растений, животных типов Кишечнополостные, Плоские черви, Кольчатые черви, эмбрионального развития позвоночных животных (ланцетник); развития половых клеток (сперматогенез и оогенез), клеток крови;

— таблиц с изображением микрклонального размножения растений (выращивание растений в пробирках); этапов работ по созданию клонированной лягушки, этапов клонирования овцы Долли методом реконструкции клеток;

— схем «Получение четырехпородного химерного быка-производителя Ералаша 8720», «Иммунный ответ», «Строение антигена», «Этапы получения гибридом»;

— слайдов «Размножение и развитие млекопитающих».

Практические работы: № 3 — «Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма», № 4 - «Строение клеток крови».

Тема 3.

Генная инженерия (10 часов)

Естественное перенесение генетической информации от одного организма к другому: трансформация и трансдукция. История изучения явления трансформации у бактерий. Опыты Ф. Гриффитса и Л.А. Зильбера. Причины трансформации. Выяснение роли молекул ДНК как материальных носителей наследственности. Способность клеток к изменению (компетентность).

Открытие и изучение вирусов и бактериофагов. Отличия неклеточных форм жизни от организмов. Строение вирусов и бактериофагов, их генетический аппарат. Проникновение в клетки-хозяина вирусов и бактериофагов. Поведение вирусов в клетках при различных типах инфекций. Умеренные (лизогенные) вирусы. Онкогенные вирусы. Ретровирусы. Значение фермента «обратная транскриптаза». Особенности злокачественных клеток, онкологические заболевания. Роль онкогенов в организме.

Трансдукция. Механизм действия трансдуцирующего фага. Создание геномных библиотек с помощью бактериофагов.

Плазмиды. их характерные особенности. Сайт репликации (*ori*). Половой процесс и половое размножение. Половой процесс в бактерий. Трансмиссивные плазмиды- «Мужские» и «женские» плазмиды. Фактор резистентности. Действие умеренных фагов — причина устойчивости бактерий к антибиотикам. Действие рестриктаз на их сайты узнавания. Разнообразие рестриктаз. Липкие и тупые концы. Защита клетки от собственных рестриктаз (метилазы).

Вектор в биотехнологии. Особенности векторной ДНК. Линкер и полилинкер. Селективный маркер. Методы генной инженерии. Методика получения рекомбинантной ДНК по П. Лобану и П. Бергу. Конструирование клеток с измененной наследственностью по С. Коену и Г. Бойеру. рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг. Получение и использование зондов в генной инженерии. Ревертаза (обратная транскриптаза).

Ограничение реализации генетической информации в клетках. Строение оперона: промотор, оператор, структурные гены, терминатор. Белки-репрессоры. Отличие структурных генов от регуляторных. Механизм регуляции избирательного синтеза веществ у прокариот. Влияние субстрата на работу оперона. Регуляция синтеза белков у эукариот. Зависимость реализации генетической информации в клетках от внешних и внутренних факторов. Трудности, связанные с синтезом эукариотических белков в клетках прокариот (различие сигналов транскрипции, трансляции, транспорта веществ, наличие в генах эукариот экзонов и интронов, процессинг). Получение химерных белков в клетках бактерий. Работа генов высших эукариот в клетках дрожжей, «плазида 2 мкм». Векторы для работы в клетках высших организмов, создание вектора на основе вируса SV40. Соблюдение безопасности при работе генных инженеров с патогенным материалом. Челночные векторы.

Демонстрация натуральных объектов:

— комнатных пестролистных растений (хлорофитума, сциндапсуса и др.).

Демонстрация изобразительных пособий:

— таблиц с изображением вирусов и бактериофагов, их проникновения в клетки организмов, опытов Д.И. Ивановского, молекул ДНК, РНК, транскрипции, биосинтеза белка, прокариотических и эукариотических клеток, хлоропластов, митохондрий, плесневых грибов, строения ядра, хромосом, биотехнологического производства биологически активных веществ (антибиотиков, ферментов, гормонов);

—таблиц «Схема опыта, демонстрирующего явление трансформации», «Репликационная вилка», «Трансдукция у бактерий» с изображением U-образной пробирки с двумя различными штаммами бактерий мышиного тифа — 22А и 2А, «Получение рекомбинантной молекулы ДНК по П. Лобану и П. Бергу», «Получение

рекомбинантных клеток по С Коену и Г. Бойеру», «Получение человеческого гормона соматостатина в клетках кишечной палочки»;

— схем «Рестриктазы и сайты узнавания, на которые они действуют», «Получение кДНК на иРНК», «Строение оперона» и «Регуляция синтеза белка»;

— модели фрагмента молекулы ДНК.

Практические работы: № 5 — «Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)», № 6 — «Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы)».

Глава 4.

Биотехнология на службе у людей (7 часов)

Биотехнология в медицине. Изготовление антибиотиков, вакцин биотехнологическими методами: субъединичные вакцины, поливакцины.

Моноклональные антитела повышают иммунитет, диагностируют и лечат заболевания. Использование иммунодепрессантов и антител при трансплантации органов и тканей. Получение интерферонов, их значение для организма человека и животных. Лечение наследственных заболеваний человека, прогнозы.

Малоэффективность традиционных методов селекции, необходимость получения трансгенных растений. Ti-плазмидные векторы. Способы введения векторов в растительные клетки. Области применения ТР растений: растения, устойчивые к болезням, насекомым-вредителям, гербицидам, азотфиксирующие растения. Трудности, препятствующие созданию азотфиксирующих растений. Трансгенные животные. Продукты питания на основе ГМ сырья. Взгляды на питание ГМ продуктами; за и против. Страны - поставщики ТР растений и ТР продуктов питания. Стандарты и продукты питания. Тестирование ГМ продуктов на безопасность, их маркировка.

Биотехнология и этика науки. Познание природы и его последствия. Правила безопасности для генно-инженерных исследований. Контроль над созданием ГМО. Морально-этические проблемы изменения генетической природы человека. Наука и политика. Футурология, биотехнологический прогноз на будущее.

Демонстрация натуральных объектов:

— гербарных образцов сельскохозяйственных растений (ржи, пшеницы, кукурузы, картофеля, сои, томатов).

Демонстрация изобразительных пособий:

— таблиц с изображением состава крови, хромосомного набора человека, наследственных заболеваний человека, схем наследования признаков при моно- и дигибридном скрещиваниях, ядра растительной клетки, его кариотипа, строения

прокариотической клетки, селекционных работ по выведению новых сортов растений и пород животных;

— таблицы «Получение рекомбинантных клеток по С. Коену и Г. Бойеру»;

— модели фрагмента молекулы ДНК;

— муляжей органов растений (плода томата, клубня картофеля, корнеплодов редиса, моркови и др.);

— книг о трансгенных растениях и животных, подготовленной учащимися газеты «Трансгенные растения приходят в нашу жизнь».

Практические работы: № 7 — «Пищевые продукты и здоровье человека».

Учебно-тематический план элективного курса: «Инновационная биология»

№ п/п	Тема	Количество часов	
		Теория.	Практические работы
1.	Введение в инновационную биологию и биотехнологию.	8	2
2.	Клеточная инженерия	5	2
3.	Генная инженерия	8	2
4.	Биотехнология на службе у людей	6	1

Список рекомендованной литературы

1. *Артамонов В.И.* Занимательная физиология растений. — М.: Агропромиздат, 1991.
2. *Лфонькин СЮ.* Секреты наследственности человека. — Спб.: Учитель и ученик, КОРОНА принт, 2002.
3. *Баев АЛ.* Биотехнология. М.: Наука, 1984.
4. *Березин И.В., Клесов А.А., Швядас В.К.* и др. Инженерная энзимология. — М.: Высшая школа, 1987.
5. *Богданов А.А., Медников Б.М.* Власть над геном. — М.: Просвещение, 1989.
6. *Быков В.А., Крылов ИЛ., Манаков ММ.* и др. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов. — М.: Высшая школа, 1987.
7. *Валиханова ЛЖ.* Биотехнология растений. — Алматы: Конжык, 1996.
8. *Глик Б., Пастернак Дж.* Молекулярная биотехнология. - М.: Мир, 2002.
9. *Голубовская Э.К.* Биологические основы очистки воды. — М.: Высшая школа, 1978.
10. *Грачева ИМ., Гаврилова Н.М., Иванова Л А.* Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров. — М.: Пищевая промышленность, 1980.
11. *Егоров Н.С.* Основы учения об антибиотиках. — М.: Высшая школа, 1986.
12. *Пирузян Э.С., Андрианов В.В.* Плазмиды агробактерий и геновая инженерия растений. — М.: Наука, 1985.
13. *Пирузян Э.С.* Генетическая инженерия растений. — М.: Знание, 1988.
14. *Реннеберг Р., Реннеберг И.* От пекарни до биофабрики. — М.: Мир, 1991.
15. *Сассон А.* Биотехнология: свершения и надежды. — М.: Мир, 1987.
16. *Сингер М., Берг П.* Гены и геномы. Т. 1—2. — М.: Мир, 1998.
17. *Франк-Каменецкий М.Д.* Век ДНК. - М.: КДУ, 2004.
18. *Чирков ЮТ.* Время химер. Большие генные игры. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2002.
19. *Шевелуха В.С.* и др. Сельскохозяйственная биотехнология. — М.: Высшая школа. 2003.

Приложение №1 к рабочей программе элективного курса

Календарно – тематическое планирование занятий элективного курса «Инновационная биология» в 10 классе в 2014-2015 учебном году учителя Седых Л.В.

№ п/п	Раздел Тема занятия	Количество о часов	Элементы содержания	Сроки проведения	
				План	Факт
	<i>Введение в биотехнологию 10 часов</i>				
1	Инновационная биология. Что это такое? Биотехнология – современный этап развития инновационной биологии. Биотехнология, ее зарождение и развитие	1	- Инновационная биология. Определение. Её теоретические разделы: геномика, протеомика, пептидомика, метаболоника. Биотехнология – практическая ветвь инновационной биологии. Определение биотехнологии, традиционная, современная, новейшая биотехнология. Элементы, составляющие биотехнологию.		
2	Отрасли биотехнологии	1	- Промышленная микробиология. - Медицинская биотехнология. - Технологическая биоэнергетика. - Сельскохозяйственная биотехнология. - Инженерная энзимология. - Клеточная и генетическая инженерия. - Экологическая биотехнология.		
3	Молекула ДНК. Строение ДНК	1	Изучение ДНК. Строение молекулы ДНК. Нуклеотиды, азотистые основания, фосфодиэфирные и водородные связи.		
4	Синтез ДНК	1	Репликация ДНК, транскрипция, трансляция. Упаковка ДНК, сверхспирализация, нуклеосома, нуклеосомная нить. Участки генов: интроны, экзоны. Сплайсинг.		
5	Объекты биотехнологии. Прокариоты	1	Генномодифицированные клетки. Кишечная палочка. Культивирование кишечной палочки. Питательные среды. Термофилы, мезофиллы, психрофилы. Термостабильная ДНК-полимераза. Полимеразная цепная реакция. Праймер.		
6	Объекты биотехнологии. Эукариоты	1	Дрожжи. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Эукариотические белки. Клеточные культуры. Устойчивые клеточные линии		
7-8	Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия	2	Культивирование, гибридизация, реконструкция. Метод культуры клеток и тканей. Тотипотентность. Клоны.		

			Клональное микроразмножение. Гаплоиды. Чистые линии. Соматическая гибридизация растений. Протопласты. Метод реконструкции клеток. Метод хромосомной инженерии. Замещенные линии.		
9-10	Современные методы биотехнологии. Генная инженерия	2	Рестриктазы, лигазы, плаزمиды, трансгеноз, трансгенные растения.		
	<i>Клеточная инженерия 7 часов</i>				
11	Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений	1	Экспланты, меристемы, каллус, дедифференциация клеток, тотипотентность, фитогормоны: ауксины, кинины; растения-регенеранты, генная вариабельность		
12	Вторичный метаболизм растительных культур	1	Реакции вторичного обмена веществ (метаболизма), вторичные метаболиты, клеточные циклы культуры тканей: лаг-период, период размножения, период растяжения, стационарная фаза, стадия деградации.		
13	Клонирование позвоночных животных	1	Стволовые клетки, клон, бластоцита, химерные гибриды, трансплантация, имплантация, реконструированные животные		
14	История клонирования животных	1	Суррогатные животные, энуклеированное ядро, имплантация, гонадотропные гормоны. Конструирование нового организма. Дедифференциация соматических ядер в реконструированных клетках		
15	Антитела и антигены	1	В-лимфоциты, Т-лимфоциты, плазмоциты, детерминированная группа, антигены, детерминанта, эпитоп, основная детерминанта антигена, поликлональные антитела, моноклональные антитела.		
16	Получение моноклонных антител методами клеточной инженерии	1	Атипические клетки, опухоли, метастазы, плазмцитомы, гибридомы, симпластообразующий вирус, скрининг, моноклональные препараты.		
17	Обобщающее по темам «Введение в биотехнологию» и «Клеточная инженерия»	1	Контроль знаний и умений по изученным темам.		

Приложение №2 к рабочей программе элективного курса

Календарно – тематическое планирование занятий элективного курса «Инновационная биология» в 11 классе в 2014-2015 учебном году учителя Седых Л.В.

№ п/п	Раздел Тема занятия	Раздел Тема урока	Количество часов	Элементы содержания	Сроки проведения
	Генная инженерия 10 часов			План	Факт
1	Трансформация у бактерий	1	«Фактор Гриффитса», вирулентность. Исследования Зильбера, трансформация. Молекулы ДНК-носители наследственности. Изменение наследственных свойств клетки, компетентность, трансформация.		
2	Вирусы и бактериофаги	1	Открытие вирусов, облигатные и факультативные паразиты. Строение вирусов и бактериофагов, вирионы, капсид, простые и сложные вирусы. Лизогенные фаги, лизогенные бактерии.		
3	Канцерогенез и биотехнологические основы борьбы с ним	1	Онкогенные вирусы: ретровирусы (РНК-содержащие) и ДНК-содержащие. Ревертаза, провирус, канцерогенные факторы, онкоген, метастазы.		
4	Трансдукция	1	Трансдукция, трансдуцирующий фаг, определенная или специфическая трансдукция, общая или неспецифическая трансдукция, геномные библиотеки, секвенирование.		
5	Некоторые особенности жизнедеятельности бактерий	1	Антибиотики, плазмиды, сайт репликации, группы несовместимости, низкокопийные и высококопийные плазмиды. Половой процесс у бактерий, конъюгация, «женские» и «мужские плазмиды, половой фактор F, резистентные плазмиды.		
6	Борьба бактерий с вирусной инфекцией	1	Рестриктазы, сайт узнавания, «липкие концы», «тупые концы», метилазы		
7	Векторы	1	Лигаза, вектор, линкер, полилинкер, селективный маркер, вектор pBR322.		
8	Методы генной инженерии	1	Методика получения рекомбинантной ДНК, рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг, зонд радиоактивный изотоп, кДНК		

9	Регуляция активности генов у прокариот и эукариот	1	Белки-репрессоры, белки-активаторы, структурный ген, регуляторный ген, промотор, оператор, терминатор, оперон, субстрат, регуляция синтеза белков.		
10	«Работа» генов в чужеродных клетках	1	Прцессинг, химерные белки, соматостатин, соматотропин, челночные векторы, вирус SV40.		
	<i>Прикладная биотехнология 7 часов</i>				
11	Медицинская биотехнология	1	Антибиотики, субъединичная вакцина, поливакцина, моноклональные антитела, иммунодепрессанты и антитела, т-хелперы, интерфероны, интерференция вирусов		
12	Биотехнология в сельском хозяйстве	1	Биопестициды. Трансгенные растения, галлообразование, галлы, Ti- и Ri-плазмиды, липосомы, способы введения векторов в растительные клетки.		
13	Области применения трансгенных растений. Трансгенные животные	1	Растения, устойчивые к болезням, вредителям, пестицидам и климатическим факторам, Vt-растения, видоспецифичные гербициды, ферменты-мишени, ферменты-деградации, азотфиксация, нитрогеназа, nif-гены. Трансгенные животные.		
14	Пищевая биотехнология	1	Биотехнология в молочной промышленности, биотехнология и хлебопечение, виноделие и пивоварение, производство пищевых добавок.		
15	Генномодифицированные продукты питания	1	Тестирование ГМ продуктов на безопасность, маркировка продуктов питания, стандарты продукции на содержание веществ из ТР растений.		
16	Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды.	1	Аэробная и анаэробная переработка отходов. Биотехнологические методы переработки городских стоков. Очистные сооружения. Очистка газо-воздушных выбросов.		
17	Перспективы развития биотехнологии.	1			