

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 18»
города Череповца Вологодской области**

ПРИНЯТО
на заседании педагогического
совета МАОУ «СОШ № 18»
Протокол № 1 от «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказом МАОУ «СОШ № 18»
№ 282-ОД от «29» августа 2023 г.



Рабочая программа
элективного курса
«Эволюция органического мира»
для 10а класса
Срок реализации:
01.09. 2023- 31.05. 2024

Составитель:
Смирнова
Надежда Константиновна,
учитель биологии

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса "Эволюция органического мира" для 10 класса разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования на основе авторской программы элективного курса «Эволюция органического мира» автора Е.А. Никишовой. Курс «Эволюция органического мира» предназначен для обучающихся, изучающим на базовом уровне учебный предмет «Биология».

Рабочая программа направлена на достижение обучающимися личностных, метапредметных (регулятивных, познавательных, коммуникативных) и предметных результатов.

Согласно основной образовательной программе рабочая программа элективного курса «Эволюция органического мира» на уровень среднего общего образования рассчитана на 34 учебных часа из расчета 1 час в неделю.

Преподавание элективного курса ориентировано на использование учебного пособия - Никишова Е.А. Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 160 с. (Библиотека элективных курсов).

Планируемые результаты изучения элективного курса

Предметные

«Ученик научится»

- развивать познавательные интересы при изучении достижений биотехнологии за последние десятилетия;
- определять этические проблемы биотехнологии;
- называть основные открытия в области цитологии, генетики, биотехнологии, биохимии, молекулярной биологии.

«Ученик получит возможность научиться»

- расширить и углубить знания о нуклеиновых кислотах, природе генов, вирусах, прокариотах и эукариотах, иммунитете, закономерностях наследования и изменчивости и т.д.;
- сформировать знания о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов.

Личностные

Ученик научится:

- реализовать теоретические познания в повседневной жизни;
- понимание значимости обучения для повседневной жизни.

Ученик получит возможность научиться:

- испытывать чувства гордости за российскую биологическую науку.

Метапредметные

Регулятивные

Ученик научится:

- определять понятия, формируемые в процессе изучения темы;
- перед тем, как начинать действовать определять последовательность действий.

Ученик получит возможность научиться:

- осознавать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, а также качество и уровень усвоения.

Познавательные

Ученик научится:

- развивать общеучебные и интеллектуальные умения: сравнение, анализ, сопоставление, установление причинно-следственных связей, методы биотехнологии
- раскрыть действие единых закономерностей для материального мира

- бережно относиться к своему здоровью, всему живому, культуру питания, культуру уважения к чужому мнению.

Ученик получит возможность научиться:

- отстаивать свою точку зрения;
- критически относиться к своим поступкам, осознавать ответственность за их последствия.

Коммуникативные

Ученик научится:

- слушать и слышать другое мнение.

Ученик получит возможность научиться:

- вести дискуссию, оперировать фактами как для доказательства, так и для опровержения существующего мнения.
- рассматривать биотехнологию как сферу профессиональных интересов.

№ раздела	Название раздела /темы	Планируемые результаты
1.	Биотехнология: прошлое и настоящее	<p>Предметные <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - давать современные определения биотехнологии; - определять этапы развития биотехнологии; - определять объекты биотехнологии; - определять этические проблемы биотехнологии; - называть основные открытия в области цитологии, генетики, биотехнологии, биохимии, молекулярной биологии. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснять причины дифференциации клеток на генном уровне, влияния вирусов, бактериофагов, плазмид на естественное изменение наследственных свойств клетки; - сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии, явления трансформации и трансдукции. <p>Личностные <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - понимание значимости обучения для повседневной жизни. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывать чувства гордости за российскую биологическую науку. <p>Метапредметные результаты Регулятивные: <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять понятия, формируемые в процессе изучения темы; - перед тем, как начинать действовать определять последовательность действий. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осознавать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, а также качество и уровень усвоения. <p>Познавательные <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать причинно – следственные связи между событиями, явлениями; - слушать и слышать. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - отстаивать свою точку зрения;

		<p>- критически относиться к своим поступкам, осознавать ответственность за их последствия.</p> <p>Коммуникативные <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - слушать и слышать другое мнение. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вести дискуссию, оперировать фактами как для доказательства, так и для опровержения существующего мнения.
2.	Клеточная инженерия	<p>Предметные <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методом геной и клеточной инженерии; - описывать явления трансформации и трансдукции как пути естественного изменения генотипов микроорганизмов; - описывать пути и возможности целенаправленного изменения человеком генотипов организмов для использования в своих целях. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать взаимосвязи между генотипом и свойствами 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. <p>Личностные: <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовать теоретические познания в повседневной жизни; - понимание значимости обучения для повседневной жизни. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывать чувства гордости за российскую биологическую науку. <p>Метапредметные результаты Регулятивные <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять понятия, формируемые в процессе изучения темы; - перед тем, как начинать действовать определять последовательность действий. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осознавать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, а также качество и уровень усвоения. <p>Познавательные <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать ход и способ действий. - устанавливать причинно – следственные связи между событиями, явлениями. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - отстаивать свою точку зрения; - критически относиться к своим поступкам, осознавать ответственность за их последствия. <p>Коммуникативные <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - отслеживать действия партнеров.

		<p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть приемами смыслового чтения, составлять тезисы и план – конспект по результатам чтения.
3.	Генная инженерия	<p>Предметные</p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методом генной и клеточной инженерии; - описывать явления трансформации и трансдукции как пути естественного изменения генотипов микроорганизмов; - описывать пути и возможности целенаправленного изменения человеком генотипов организмов для использования в своих целях. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать взаимосвязи между генотипом и свойствами 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. <p>Личностные:</p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовать теоретические познания в повседневной жизни; - понимание значимости обучения для повседневной жизни. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывать чувства гордости за российскую биологическую науку. <p>Метапредметные результаты</p> <p>Регулятивные</p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять понятия, формируемые в процессе изучения темы; - перед тем, как начинать действовать определять последовательность действий. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осознавать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, а также качество и уровень усвоения. <p>Познавательные</p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать ход и способ действий. - устанавливать причинно – следственные связи между событиями, явлениями. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - отстаивать свою точку зрения; - критически относиться к своим поступкам, осознавать ответственность за их последствия. <p>Коммуникативные</p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>отслеживать действия партнеров.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть приемами смыслового чтения, составлять тезисы и план – конспект по результатам чтения.
4.	Биотехнология на службе людей	<p>Предметные</p> <p><i>Ученик научится:</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> - описывать биологию клонирования и трансгенных организмов; - описывать области применения ТР растений; - описывать достижения биотехнологии в области медицины; - понимать этические проблемы биотехнологии. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии, явления трансформации и трансдукции - выявлять роль ферментов в конструировании векторов, клеток нового типа - анализировать и оценивать достижения биотехнологии, этические аспекты современных исследований. <p>Личностные:</p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовать теоретические познания в повседневной жизни; - понимание значимости обучения для повседневной жизни. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывать чувства гордости за российскую биологическую науку. <p>Метапредметные результаты</p> <p>Регулятивные</p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять понятия, формируемые в процессе изучения темы; - перед тем, как начинать действовать определять последовательность действий. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осознавать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, а также качество и уровень усвоения. <p>Познавательные</p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать ход и способ действий. - устанавливать причинно – следственные связи между событиями, явлениями. <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - отстаивать свою точку зрения; - критически относиться к своим поступкам, осознавать ответственность за их последствия. <p>Коммуникативные</p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>отслеживать действия партнеров.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть приемами смыслового чтения, составлять тезисы и план – конспект по результатам чтения.
--	--	---

Основные формы и методы изучения курса:

- лекции
- семинарские занятия
- решение генетических задач
- конференции
- зачетные занятия
- практические работы

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Биотехнология: прошлое и настоящее

Зарождение, становление и развитие биотехнологии. Определение понятия «биотехнология». Связь современной биотехнологии с различными областями наук. Цели и задачи биотехнологии, ее результаты. Вермикультивирование. 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. Объекты биотехнологии: бактерии кишечной палочки, пекарские дрожжи. Питательные среды: простые, обогащенные, сложные. Фермент термостабильная ДНК-полимераза. Полимеразная цепная реакция, ее значение в медицине. Клеточные культуры эукариотических клеток высших организмов. Современные направления клеточной инженерии: культивирование клеток и тканей, гибридизация, реконструкция. Тотипотентность. Клон. Клональное микроразмножение, размножение вне организма. Гаплоидные растения. Соматическая гибридизация. Протопласт. Хромосомная инженерия. Методы клеточной инженерии. Трансгенез. Рестриктазы. Трансгенные организмы.

Практические работы:

1. Строение бактериальной, растительной и животной клетки.
2. Изучение дрожжевых клеток

2. Клеточная инженерия

История развития метода культуры тканей высших растений. Эксплант. Особенности клеток высших растений. Тотипотентность. Дифференциация клеток. Фитогормоны: ауксина и кинины, их роль. Выращивание растений в пробирках. Преимущество и значение микрклонального размножения. Вторичный метаболизм растений, соединения вторичного обмена веществ. Значение продуктов вторичного обмена веществ для 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. Плазмоциты. Эпитоп антигена – детерминантная группа. Семейства антител. Поликлональные и моноклональные антитела, их отличия. Опухоли. Метастазы. Гибридома, подбор разнородных соматических клеток для создания гибридомы: плазмцитомы и антителобразующих клеток. Получение моноклональных препаратов, их использование, преимущества.

Практические работы:

3. Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма.
4. Строение клеток крови.

3. Генная инженерия

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.

Открытие и изучение вирусов и бактериофагов. Отличие неклеточных форм жизни от клеточных организмов. Строение вирусов и бактериофагов, их генетический аппарат. Проникновение в клетку хозяина. Поведение вирусов в клетках при разных типах инфекции. 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. Половой процесс и половое размножение. Половой процесс у бактерий. Трансмиссивные плазмиды. Фактор резистентности. Действие умеренных фагов – причина устойчивости бактерий к антибиотикам. Действие рестриктаз на их сайты узнавания. Разнообразие рестриктаз. Липкие и тупые концы. Защита клеток от собственных рестриктаз.

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: рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг. Получение и использование зондов в генной инженерии. Ревертаза.

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 от внешних и внутренних факторов. Трудности, связанные с синтезом эукариотических белков в клетках прокариот. Получение химерных белков в клетках бактерий. Работа генов высших эукариот в генах дрожжей. Векторы для работы в клетках высших организмов. Соблюдение безопасности при работе генных инженеров с патогенными организмами. Челночные векторы.

Практическая работа

5. Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)

6. Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы)

4. Биотехнология на службе у людей

Биотехнология в медицине. Изготовление 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.

Малозффективность традиционных методов селекции, необходимость получения трансгенных растений. Способы введения векторов в растительные клетки. Области применения трансгенных растений. 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.

Практические работы:

7. Пищевые продукты и здоровье человека.

Конференция «Этические проблемы биотехнологии»

Подведение итогов – 1 час

Тематическое планирование

№ раздела	Название раздела	Виды деятельности обучающихся	Количество часов	Сроки проведения
1.	Биотехнология: прошлое и настоящее	<p>Определяют понятия: «биотехнология». Раскрывают значение биологических знаний в современной жизни, цели и задачи современной биотехнологии. Оценивают роль биологической науки в жизни общества, связь современной биотехнологии с различными областями наук.</p> <p>Характеризуют основные методы исследования в биотехнологии. Изучают историю открытия молекулы ДНК, роль белков и нуклеиновых кислот.</p> <p>Выделяют сходство и отличия в строении прокариотических и эукариотических клеток.</p> <p>Определяют понятия: «клон», «протопласт», «рестриктазы» и «трансгенные организмы». Анализируют признаки полимеразной цепной реакции, клонального микроразмножения.</p> <p>Выполняют практические работы.</p>	9	1 четверть
2.	Клеточная инженерия	<p>Определяют понятия: «эксплант», «тотипотентность», «трансплантация», «имплантация», «фитогормоны».</p> <p>Изучают историю развития метода культуры ткани высших растений, выращивание растений в пробирках, преимущества микроклонального размножения.</p> <p>Выделяют существенные признаки строения стволовых клеток, этапы эмбрионального развития позвоночных животных, реципиентов и доноров клеточных ядер, трудности получения клонированных позвоночных животных методом реконструирования клеток.</p> <p>Объясняют роль антител и антигенов, подбор разнородных соматических клеток для создания гидродомы.</p> <p>Выполняют практические работы.</p>	7	2 четверть
3.	Генная инженерия	<p>Изучают историю явления трансформации у бактерий, трансдукцию, опыты Ф. Гриффитса и Л.А. Зильбера, строение вирусов и бактериофагов, особенности злокачественных клеток, плазмид.</p> <p>Выясняют роль молекул ДНК как</p>	11	3 четверть

		материальных носителей наследственности, онкогенных вирусов. Изучают методику получения рекомбинантной ДНК по Л. Лобанову и П. Бергу, конструирование клеток с измененной наследственностью, Объясняют роль оперона, промотора, оператора, терминатора, белков – репрессоров, структурных генов в биосинтезе белка. Выполняют практические работы.		
4.	Биотехнология на службе людей	Характеризуют основные методы изготовления вакцин, использование иммунодеприсантов и антител при трансплантации органов и тканей, получение интерферонов. Выясняют трудности создания азотфиксирующих растений. Изучают взгляды на питание ГМ продуктами, страны поставщики ТР и ТР продуктов питания, тестирование ГМ продуктов на безопасность, их маркировку. Выполняют практические работы	7	4 четверть

Примерный учебно-тематический план

Элективный курс составлен на основе программы элективного курса «Основы биотехнологии» автора Е.А. Никишовой (опубликована: Основы биотехнологии: 10-11 классы: методическое пособие / Е.А. Никишова. – М.: Вентана-Граф, 2009. – 144 с. (Библиотека элективных курсов)) с внесенными в нее изменениями.

Тематический план:

Тема	Программа Е.А. Никишовой	Рабочая программа
Биотехнология: прошлое и настоящее	9	9
Клеточная инженерия	7	7
Генная инженерия	11	11
Биотехнология на службе у людей	7	7
Итого:	34	34

В рабочей программе предусмотрено перераспределение часов отличное от авторской программы:

- Рабочая программа рассчитана на 34 учебных часа: при 1 часе в неделю при 34 учебных неделях. В связи с этим произошло увеличение количества часов по основным темам курса «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Биотехнология на службе у людей», так как данные темы вынесены на государственную итоговую аттестацию по предмету «Биология», выделено зачетное занятие.

Система уроков, представленных в программе, ориентирована на активную поисково-познавательную деятельность учащихся. Для текущего контроля и оценки знаний учащихся в системе уроков предусмотрены уроки-зачеты. Курс завершают уроки, позволяющие обобщить и систематизировать знания, а также применить умения, приобретенные при изучении биологии.

В течение учебного года возможны коррективы календарно-тематического

планирования, связанные с объективными причинами.

**Календарно-тематическое планирование элективного курса в 10 классе
«Эволюция органического мира»**

№ п/п	Дата	Название темы	Примечание
1.		Биотехнология, ее зарождение и развитие	§ 1
2.		Вермикультивирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему	§ 2
3.		Самая главная молекула живой природы	§ 3
4.		Реакции матричного синтеза	§ 3, задача
5.		Решение задач по молекулярной биологии	Задача 1-3
6.		Объекты биотехнологии. Прокариоты Практическая работа 1. Строение бактериальной, растительной и животной клетки	§ 4
7.		Объекты биотехнологии. Эукариоты Практическая работа 2. Изучение дрожжевых клеток	§ 4
8.		Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия	§ 5
9.		Современные методы биотехнологии. Генная инженерия.	§ 5
10.		Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений	§ 6
11.		Вторичный метаболизм растительных культур Практическая работа 3. Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма	§ 7
12.		Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток	§ 8
13.		История появления на свет овцы Долли	§ 9
14.		Антитела и антигены Практическая работа 4. Строение клеток крови	§ 10
15.		Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии	§ 11
16.		Зачетное занятие по теме «Клеточная инженерия»	Повт § 6-11
17.		Трансформация у бактерий	§ 12
18.		Вирусы и бактериофаги	§ 13
19.		Онкогенные вирусы	§ 14
20.		Трансдукция	§ 15

21.		Бактерии защищаются Практическая работа 5. Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)	§16
22.		Борьба бактерий против вирусной инфекции Практическая работа 6. Влияние температуры и pH среды на действие ферментов (амилазы)	§ 17
23.		Вектор больших перемен	§ 18
24.		Методы генной инженерии	§ 19
25.		Регуляция активности генов у прокариот и эукариот	§ 20
26.		Работа генов в чужеродных клетках	§ 21
27.		Зачетное занятие по теме «Генная инженерия»	Повт § 12-21
28.		Биотехнология в медицине Практическая работа 7. Пищевые продукты и здоровье человека	§ 22
29.		Новые методы в селекции растений	§ 23
30.		Области применения трансгенных растений (конференция)	§ 24
31.		Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты питания (диспут)	§ 25
32.		Этические проблемы биотехнологии (конференция)	§ 26
33.		Тестирование. Подведение итогов.	§ 27
34.		Повторение темы «Биотехнология в медицине»	Повт § 22-27