

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа р.п. Соколовый»  
Муниципального образования «Город Саратов»

Согласовано на педагогическом совете  
Протокол №1от «30» августа 2023 года

Утверждаю:  
Директор МАОУ «СОШ р.п. Соколовый»  
Приказ № 230 от 01.09.2023г

Щеников П.Г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
Естественно-научной направленности  
«Генетика»

Возраст обучающихся: 16-18 лет

Срок реализации: 1 год

Объем: 72 академических часа

Программу разработала  
Сарычева Наталья Леонидовна,  
Педагог дополнительного  
образования

г. Саратов  
2023г

## Пояснительная записка

В системе естественно-научного образования биология как учебный предмет занимает важное место в формировании: научной картины мира; функциональной грамотности, необходимой для повседневной жизни; навыков здорового и безопасного для человека и окружающей среды образа жизни; экологического сознания; ценностного отношения к живой природе и человеку; собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников. Изучение биологии создает условия для формирования у обучающихся интеллектуальных, гражданских, коммуникационных и информационных компетенций.

Раздел «Основные закономерности наследственности и изменчивости» является одним из самых сложных в школьном курсе общей биологии. Решение задач разного уровня сложности способствует лучшему усвоению этого раздела.

### ***Обучающие цели***

- изучение закономерностей наследственности и изменчивости, концепций, законов и закономерностей в целях объяснения природных процессов и явлений, обоснования практических рекомендаций в основных областях применения биологических знаний;

- формирование у учащихся знаний научно – практического характера, умения решать и правильно оформлять задачи разного уровня сложности по генетике в соответствии с требованиями экзаменационной работы ЕГЭ по биологии;

- развитие ценностно – смысловой деятельности на основе понимания ценностей природы и жизни.

### ***Развивающие цели*** биологического образования старшеклассников:

- интеллектуальное развитие личности школьника;

- приобретение коммуникативных и исследовательских умений;

- развитие познавательных интересов и потребностей, развитие логического мышления.

### ***Воспитательные цели:***

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- становление ценностных ориентаций, базирующихся на осознании универсальной ценности природы и абсолютной ценности жизни;

- развитие эмоционального, эстетического и познавательного восприятия природы.

В программе значительно усилена межпредметная интеграция естественно – научных знаний с математикой.

### **Методы достижения целей**

Данная программа реализуется при сочетании разнообразных форм и методов обучения:

• Виды обучения: объяснительно-репродуктивный, проблемный, развивающий, алгоритмизированный.

Формы обучения: групповые, фронтальные, индивидуальные.

Методы обучения: словесные, наглядные, практические и специальные.

Данные формы, методы, виды обучения используются согласно индивидуальной технологии учителя и направленности класса. Все это позволяет учителю варьировать типы уроков, методические приёмы.

• Для проверки знаний, умений и навыков учитель использует разные формы контроля: текущий, промежуточный, итоговый.

Использование ИКТ.

### Система оценки достижений обучающихся

Регулярный тематический контроль с помощью генетических и биологических задач позволяет закреплять теоретические знания на высоком уровне а также метапредметные компетенции, необходимые при подготовке к ЕГЭ в конце изучения каждой темы предусмотрены контрольные работы, которые позволяют учащимся лучше подготовиться к выпускному экзамену в форме ЕГЭ.

Сроки реализации программы: 1 год.

### **Общая характеристика учебного курса**

Программа курса «Генетика» для учащихся 10-11 классов построена на раскрытии свойств живой природы, ее закономерностей; многомерности разнообразия уровней организации жизни; историзме явлений в природе и открытий в биологической области знаний; понимании биологии как науки и как явления культуры.

Программа ставит целью подготовку высокоразвитых людей, способных к активной деятельности; развитие индивидуальных способностей учащихся; формирование современной картины мира в их мировоззрении.

**Деятельностный подход** реализуется на основе максимального включения в образовательный процесс практического компонента учебного содержания - практических работ по решению генетических задач.

**Личностно-ориентированный подход** предполагает наполнение программ учебным содержанием, значимым для каждого обучающегося в повседневной жизни, важным для формирования адекватного поведения человека в окружающей среде.

**Компетентностный подход** состоит в применении полученных знаний в практической деятельности и повседневной жизни, в формировании универсальных умений на основе практической деятельности

### **В результате изучения курса «Генетика» на уровне среднего общего образования:**

#### **выпускник на углубленном уровне научится:**

оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;

обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;

устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;

решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и и-РНК (мРНК), антикодонов т-РНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;

делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;

решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;

раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний.

## **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;

использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.

Предлагаемая рабочая программа учитывает возможность получения знаний, в том числе через практическую деятельность при решении биологических и генетических задач.

### **Содержание курса «Генетика».**

#### **1 Решение и оформление генетических задач (1 час)**

Методические приемы, используемые при решении задач. Оформление генетических задач.

#### **Моногибридное скрещивание (8 час)**

Опорные понятия темы: моногибридное скрещивание, 1 и 2 законы Менделя, решетка Пеннета, генотип, фенотип, гипотеза чистоты гамет, гомозигота, гетерозигота, признаки доминантные и рецессивные, анализирующее скрещивание.

Иллюстрация законов Г.Менделя. Выяснение генотипов организмов по генотипам и фенотипам родителей и потомков. Определение доминантности и рецессивности признаков. Неполное доминирование.

#### **Независимое наследование (8 час)**

Опорные понятия темы: 3 закон Менделя, дигибридное скрещивание. Выявление генотипа особи при дигибридном скрещивании. Определение генотипа организма по соотношению фенотипических классов в потомстве. Определение вероятности потомства с анализируемыми признаками. Независимое наследование при неполном доминировании. Полигибридное скрещивание.

#### **Взаимодействие аллельных генов (4 часа).**

Опорные понятия: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Наследование групп крови. Множественный аллелизм.

#### **Взаимодействие неаллельных генов (10 часов).**

Основные понятия: комплементарные гены, доминантный и рецессивный эпистаз, кумулятивная и некумулятивная полимерия. Комплементарное взаимодействие генов. Эпистатическое взаимодействие генов. Полимерное взаимодействие генов.

#### **Сцепленное наследование (12 часов).**

Опорные понятия: закон Моргана, гаметы кроссоверные и некроссоверные, генетические карты.

Полное сцепление. Определение типов гамет. Выяснение генотипов особей и определение вероятности рождения потомства с анализируемыми признаками. Комбинированные задачи на сцепленное и независимое наследование. Неполное сцепление. Составление схем кроссинговера. Определение числа кроссоверных гамет в зависимости от расстояния между генами в хромосоме. Картирование хромосом.

### **Сцепленное с полом наследование (10 часов).**

Опорные понятия темы: гены, сцепленные с X- хромосомой, с Y- хромосомой, голландрический тип наследования. Кодоминантные гены, локализованные в X – хромосоме. Наследование двух признаков, сцепленных с полом. Наследование генов, расположенных в аутосоме и сцепленных с полом.

Составление схем родословных.

### **Наследование летальных генов (4 часа).**

Опорные понятия темы: плейотропия и летальный эффект, пенетрантность. Летальные гены при моногибридном и дигибридном скрещиваниях. Наследование летальных генов, расположенных в половых хромосомах.

### **Генетика популяций (10 часов)**

Опорные понятия: гомозиготные и гетерозиготные популяции, закон Харди – Вайнберга, панмиксия.

Определение соотношения генотипов в поколениях. Определение частоты встречаемости генов в популяциях. Определение генетической структуры популяции.

### **10. Повторение понятий и законов генетики (2 часа).**

### **11. Молекулярные основы генетики. (28 час).**

Роль наследственности в эволюционных процессах. Переход к управляемой эволюции. Конвариантная редупликация. Постулаты наследственной изменчивости. Генотипическая и паратипическая фенотипическая изменчивость. Виды мутаций. Пенетрантность, экспрессивность, виды полиморфизма. Гомологическая и комбинативная изменчивость. Адаптивная ценность и коэффициент отбора генотипов. Принципы комплементарности, редупликации, транскрипции, трансляции в процессе биосинтеза белка. Стадии гаметогенеза, его биологический смысл. Типы наследования и летальные эффекты у животных. Генетика – теоретическая основа разведения животных. Классификация различных вариантов родственных спариваний. Определение коэффициента инбридинга по родословным.

Характеристика популяций. Законы, изучающие генетическую структуру популяций. Закон Харди – Вайнберга.

Анализ родословных – основа для медико – генетических консультаций.

### **12. Биотехнология: прошлое и настоящее (6 час)**

Определение биотехнологии. Связь молекулярной биотехнологии с различными областями биологии и получаемыми продуктами. Объекты вермикультивирования. Промышленное выращивание дождевых червей. Использование биогумуса. Значение дождевых червей для кормления животных, в восточной медицине.

История изучения молекулы ДНК. Участки генов: экзоны и интроны. Процесс сплайсинга. Наиболее значимые объекты биотехнологии: кишечная палочка и другие бактерии, дрожжи, клеточные культуры.

Методы клеточной инженерии: метод культуры тканей, гибридизации, реконструкции клеток. Тотипотентность, клональное микроразмножение. Хромосомная инженерия. Трансгенные организмы.

### **13. Клеточная инженерия (7 часов)**

История развития метода культуры тканей. Особенности клеток высших растений. Выращивание растений в пробирках. Значение клонального микроразмножения.

Значение продуктов вторичного метаболизма в жизни человека. Сохранение биоразнообразия. Пути повышения продуктивности культуры тканей высших растений. Современное производство растительных метаболитов.

Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток животных. Подготовка клеток для получения клонированных овец. Конструирование нового организма. Дифференциация соматических ядер в реконструированных клетках.

Сложность получения антител методами клеточной инженерии. Поликлональные и моноклональные антитела. Попытки получения атипических клеток искусственным путем. Создание гибридом.

### **14. Генная инженерия (11 часов)**

Генная инженерия. «Фактор Гриффиса», исследования Л.А. Зильбера. Изменение наследственности организма. Использование вирусов в генной инженерии. Особенности злокачественных клеток. Онкогенные вирусы, их роль в организме.

Трансформация и трансдукция у бактерий, механизм их действия. Роль плазмид в жизни бактерий. Антибиотики. Фактор резистентности, обеспечивающий устойчивость бактерий к антибиотикам. Борьба бактерий против вирусной инфекции. Разнообразие рестриктаз. Особенности векторной ДНК. Конструирование клеток с измененной наследственностью. Регуляция активности генов у прокариот и эукариот.

### **15. Биотехнология на службе у людей (9 часов)**

Изготовление вакцин с помощью биотехнологии. Моноклональные антитела для повышения иммунитета человека, диагностики и лечения заболеваний. Использование антидепрессантов и антител при трансплантации органов и тканей. Значение интерферонов.

Применение трансгенных растений, устойчивых к насекомым вредителям, гербицидам. Создание азотфиксирующих бактерий. Генномодифицированные растения и продукты питания. Стандартизация продуктов питания.

Этические проблемы биотехнологии.



**Календарно - тематическое планирование элективного курса «Генетика»**

№	Тема урока тип	Дата проведения		Основные элементы содержания, понятия	Планируемые результаты	Практические работы	Форма контроля, вид деятельности
		план	факт				
1	Методические приемы, используемые при решении задач. Оформление генетических задач.			Алгоритм решения генетических задач, условные сокращения.	Использование символов для решения задач Владение достоверной информацией		Работа с учебником, тетрадь
2	Моногибридное скрещивание  Опорные понятия. Иллюстрация законов Г.Менделя.			Моногибридное скрещивание, 1 и 2 законы Г.Менделя, решетка Пеннета, генотип, фенотип, гипотеза чистоты гамет, гомозигота, гетерозигота, признаки доминантные и рецессивные, анализирующее скрещивание.	Готовность и способность к саморазвитию и самовоспитанию	Практикум Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы	Работа с учебником Тестовая работа
3	Выяснение генотипов организмов по генотипам и фенотипам родителей и потомков.			Определение расщепления признаков у потомков по фенотипу и генотипу	Самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии	Практикум Составление элементарных схем скрещивания.	Самостоятельная работа
4	Определение			Определение расщепления признаков у потомков по фенотипу и генотипу при неполном доминировании	Вести диалог на материале учебных тем Владение достоверной информацией	Практикум Решение генетических задач.	



	доминантности и рецессивности признаков. Неполное доминирование.						
5	Контрольная работа №1 по теме «Моногибридное скрещивание»			Искать и находить способы решения задач	Сопоставлять полученный результат с поставленной целью		Контрольная работа
6	Независимое наследование. Опорные понятия темы. Выявление генотипа особи при дигибридном скрещивании по соотношению фенотипических классов в потомстве.			Третий закон Г.Менделя, дигибридное скрещивание.	Уметь: находить закономерности, свой способ решения задач	Практикум Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы	
7	Определение вероятности потомства с анализируемыми признаками.			Определение фенотипического радикала дигибридного скрещивания	Уметь: находить закономерности, свой способ решения задач	Практикум Решение генетических задач.	
8	Независимое наследование при неполном доминировании. Полигибридное скрещивание.			Формулы полигибридного скрещивания	Сопоставлять полученный результат с поставленной целью	Практикум Решение генетических задач.	Самостоятельная работа
9	Контрольная работа №2 по теме «Независимое наследование»				Уметь: находить закономерности,		Контрольная работа

					свой способ решения задач		
10	Взаимодействие аллельных генов. Опорные понятия темы. Наследование групп крови.			Полное и неполное доминирование, кодоминирование.	Уметь: находить закономерности, свой способ решения задач		Тестовая работа
11	Множественный аллелизм.			Наследование окраски шерсти у кроликов	Сопоставлять полученный результат с поставленной целью	Практикум Решение генетических задач.	
12	Взаимодействие неаллельных генов. Опорные понятия темы.			Комплементарные гены, доминантный и рецессивный эпистаз, кумулятивная и некумулятивная полимерия.	Владение достоверной информацией		Работа с учебником
13	Комплементарное взаимодействие генов.			Возможные расщепление признаков и генотипы во 2 поколении	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Практикум Решение генетических задач.	
14	Эпистатическое взаимодействие генов.			Возможные расщепление признаков и генотипов при доминантном и рецессивном эпистазе, гены ингибиторы (супрессоры)	Уметь: находить закономерности, свой способ решения задач	Практикум Решение генетических задач.	
15	Полимерное взаимодействие генов.			Наследование количественных и качественных признаков при полимерии, полимерные гены.	Сопоставлять полученный результат с поставленной целью	Практикум Решение генетических задач.	Самостоятельная работа
16	Контрольная работа №3 по теме «Взаимодействие аллельных и неаллельных генов».				Искать и находить способы решения задач		Контрольная работа

17	Сцепленное наследование. Опорные понятия темы.			Закон Т.Моргана, гаметы кроссоверные и некроссоверные, генетические карты. Опыты Т. Моргана.	Уметь: находить закономерности, свой способ решения задач		Тестовая работа
18	Полное сцепление, определение типов гамет. Выяснение генотипов особей и определение вероятности рождения потомства с анализируемыми признаками.			Наследование генов, находящихся в одной хромосоме.	Сопоставлять полученный результат с поставленной целью	Практикум Решение генетических задач.	
19	Комбинированные задачи на сцепленное и независимое наследование.			Наследование генов, находящихся в разных парах гомологичных хромосом и находящихся в одной и той же паре хромосом.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Практикум Решение генетических задач.	
20	Неполное сцепление. Составление схем кроссинговера.			Хромосомная теория наследственности.	Сопоставлять полученный результат с поставленной целью	Практикум Решение генетических задач.	
21	Определение числа кроссоверных гамет в зависимости от расстояния между генами в хромосоме. Картирование хромосом.			Построение генетических карт (взаимное расположение генов в хромосомах).	Уметь: находить закономерности, свой способ решения задач	Практикум Решение генетических задач.	Самостоятельная работа
22	Контрольная работа №4 по теме «Сцепленное наследование».				Искать и находить способы решения задач		Контрольная работа
23	Сцепленное с полом наследование. Опорные			Гомогаметный и гетерогаметный пол,	Развитие компетенций		Тестовая работа

	понятия темы.			аутосомы и половые хромосомы. Типы определения пола: прогамное, эпигамное, сингамное.	сотрудничества со сверстниками		
24	Наследование генов, сцепленных с X-хромосомой и Y-хромосомой. Голандрический тип наследования.			Гены, сцепленные с X – хромосомой, с Y – хромосомой.	Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни	Практикум Решение генетических задач.	
25	Кодоминантные гены, локализованные в X хромосомах. Наследование двух признаков, сцепленных с полом.			Характер передачи признаков «крисс – кросс».	Уметь: находить закономерности, свой способ решения задач	Практикум Решение генетических задач.	
26	Наследование генов, расположенных в аутосоме и сцепленных с полом одновременно. Составление схем родословных.			Гемизиготные гены. Генеалогия, генеалогическое древо. Пробанд, сибсы, полусибсы.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Практикум Решение генетических задач.	Самостоятельная работа
27	Контрольная работа №5 по теме «Сцепленное с полом наследование».				Искать и находить способы решения задач		Контрольная работа
28	Наследование летальных генов. Опорные понятия темы. Летальные гены при моно - и дигибридном скрещиваниях.			Плейотропия и летальный эффект, пенетрантность.	Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни		Тестовая работа
29	Наследование летальных			Модифицирующее действие	Ставить и	Практикум	

	генов, расположенных в половых хромосомах. Пенетрантность.			генов.	формулировать собственные задачи	Решение генетических задач.	
30	Генетика популяций. Опорные понятия темы.			Гомозиготные и гетерозиготные популяции, закон Харди – Вайнберга, панмиксия.	Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни		Тестовая работа
31	Определение соотношения генотипов в поколениях.			Практическое значение закона Харди – Вайнберга.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Практикум Решение генетических задач.	
32	Определение частоты встречаемости генов в популяциях.			Использование закона Харди – Вайнберга при медико – генетических исследованиях.	Ставить и формулировать собственные задачи	Практикум Решение генетических задач.	Работа с учебником
33	Определение генетической структуры популяции.			Выяснение частот генотипов и аллелей в популяциях.	Владение достоверной информацией	Практикум Решение генетических задач.	Самостоятельная работа
34	Решение задач «Генетика популяций».				Искать и находить способы решения задач		Контрольная работа
35	Повторение основных понятий и законов генетики.			Законы Г.Менделя.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Беседа. Решение задач.	Работа с тетрадью, учебником.
36	Аспекты молекулярных основ наследственности.			Роль наследственной изменчивости в процессе эволюции.	Владение достоверной информацией	Решение задач.	Самостоятельная работа

37	Эволюционные аспекты молекулярных основ наследственности.			Роль наследственной изменчивости в процессе эволюции.	Владение достоверной информацией	Решение задач. Практикум.	Самостоятельная работа
38	Молекулярные основы наследственности в аспекте синтеза белка.			Принципы комплементарности, редупликации, транскрипции, трансляции при биосинтезе белка.	Владение достоверной информацией	Решение задач. Практикум.	Решение задач.
39	Белки и репликация ДНК			Процессы биосинтеза белка	Владение достоверной информацией	Выполнение заданий.	Тестовая работа
40	Молекулярные основы наследственности в аспекте гаметогенеза.			Стадии гаметогенеза. Мейоз и митоз.	Владение достоверной информацией	Беседа. Решение задач. Практикум.	Тестовая работа
41	Генетический контроль за распространением болезней и аномалий в популяции.			Различные летальные эффекты у животных. Тип наследования.	Владение достоверной информацией	Беседа. Решение задач. Практикум.	Работа с тетрадью, заполнение таблиц.
42	Методы разведения животных.			Чистопородное разведение, скрещивание, гибридизация, расчет кровности гибридов первого поколения.	Владение достоверной информацией	Решение задач. Практикум.	Самостоятельная работа
43	Инбридинг.			Схема классификации различных вариантов родственных спариваний.	Владение достоверной информацией	Определение коэффициента инбридинга.	Решение задач.
44	Популяционная генетика			Характеристика популяций, закон Харди-Вайнберга.	Применение закона Харди-Вайнберга для определения частот генов в популяции.	Решение задач. Практикум.	Самостоятельная работа
45	Генеалогический анализ			Определение сути анализа родословной.	Изучение наследования признаков в ряду	Решение задач. Практикум.	Самостоятельная работа

					поколений.		
46	Транскрипция и трансляция у прокариот и эукариот			Особенности биосинтеза у прокариот и эукариот.	Владение достоверной информацией	Решение задач	Тестовая работа
47	Промежуточный контроль знаний по генетике. Контрольная работа №7					Решение задач, тесты	Контрольная работа.
48	Анализ контрольной работы			Выявление и исправление ошибок, допущенных в работе	Владение достоверной информацией	Работа над ошибками	
49	Биотехнология, ее зарождение и развитие			Связь биотехнологии с различными областями биологии и получаемыми продуктами.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Решение биологических задач	Работа с учебником, тетрадь
50	Вермикультивирование			Понятие вермикюльтуры, промышленное выращивание дождевых червей для получения биогумуса.	Уметь находить закономерности, свой способ решения задач		Работа с интернет-источниками.
51	Самая главная молекула живой природы.			Строение молекулы ДНК, реакции матричного синтеза.	Владение достоверной информацией	Решение биологических задач	Работа с учебником, тетрадь
52	Объекты биотехнологии.			Наиболее значимые объекты биотехнологии: кишечная палочка, или колибактерия, дрожжи.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Решение биологических задач	Работа с учебником, тетрадь
53	Современные методы биотехнологии: клеточная инженерия, генная инженерия.			Методы клеточной инженерии: культивирование, гибридизация, реконструкция. Методы геной инженерии: трансгеноз, клонирование генов.	Уметь находить закономерности, свой способ решения задач		Самостоятельная работа
54	Семинар «Разные взгляды на биотехнологию»			«За» и «против» развития биотехнологии	Развитие компетенций	Решение заданий из ЕГЭ	

					сотрудничества со сверстниками		
55	Культура клеток высших растений			История развития метода культуры тканей высших растений. Выращивание растений в пробирках.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Решение биологических задач	Работа с учебником, тетрадь
56	Вторичный метаболизм растительных культур.			Значение продуктов вторичного метаболизма в жизни человека.	Уметь находить закономерности, свой способ решения задач		Работа с интернет-источниками.
57	Клонирование позвоночных животных			Реконструкция клеток животных.	Владение достоверной информацией	Решение биологических задач	Самостоятельная работа
58	История появления овцы Долли на свет.			Подготовка клеток для получения клонированных овец. Конструирование нового организма.	Владение достоверной информацией	Решение заданий из ЕГЭ	Работа с учебником, тетрадь
59	Антитела и антигены.			Выработка антител, строение антигена. Поликлональные и моноклональные антитела.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Решение биологических задач	Самостоятельная работа
60	Семинар «Достижения клеточной инженерии»			Моноклональные препараты, их использование.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Решение биологических задач	
61	Трансформация у бактерий.			Фактор Гриффитса. Исследования Л.А.Зильберга. Явление трансформации.	Владение достоверной информацией	Решение биологических задач	Работа с учебником, тетрадь
62	Вирусы и бактериофаги.			Естественные враги бактерий. Вирусы в клетке хозяина. Бактериофаги.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Решение заданий из ЕГЭ	Работа с учебником, тетрадь
63	Трансдукция.			Изучение переноса наследственной информации у бактерий с помощью	Владение достоверной информацией	Решение заданий из ЕГЭ	Самостоятельная работа



				умеренного фага. Геномные библиотеки.			
64	Методы геномной инженерии.			Конструирование клеток с измененной наследственностью.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками		Работа с учебником, тетрадь
65 - 66	Биотехнология в медицине.			Изготовление вакцин биотехнологическими методами.	Владение достоверной информацией		Работа с учебником, тетрадь
67 - 68	Новые методы в селекции растений.			Необходимость использования методов биотехнологии в растениеводстве.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Решение биологических задач	Работа с учебником, тетрадь
69 - 70	Семинар «Без прошлого нет будущего»			Быть или не быть биотехнологическим исследованиям	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками	Решение биологических задач	Самостоятельная работа
71 - 72	Изменение генетической природы человека			Применение биотехнологии для лечения наследственных болезней человека.	Уметь находить закономерности, свой способ решения задач	Решение заданий из ЕГЭ	Работа с учебником, тетрадь