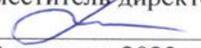


**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Червишевская средняя общеобразовательная школа**

«РАССМОТРЕНО»  
На заседании ШМО учителей естественно-  
Математического цикла  
Руководитель ШМО  
 /Кимеева И. А./  
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»  
Заместитель директора  
 /Дудырина Е.В./  
«30» августа 2023 г



«УТВЕРЖДАЮ»  
Приказом директора  
МАОУ Червишевской СОШ  
№ 295-ОД «30» августа 2023 г.  
 /Жиликова Н.А./

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Предмет	<u>ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС «СИСТЕМА БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ»</u>
Учебный год	<u>2023-2024</u>
Класс	<u>11</u>
Количество часов в год	<u>34</u>
Количество часов в неделю	<u>1</u>

Червишево

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Система биологических знаний» составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413) с изменениями на 12 августа 2022 г.

- Федеральной образовательной программы среднего общего образования от 18.05.2023 №371

- Основной общеобразовательной программы среднего общего образования МАОУ Червишевской СОШ

- Учебного плана МАОУ Червишевской СОШ, утвержденного приказом директора Жиляковой Н.А. от 30.08.2023 года № 296-ОД и согласованного 30.08.2023 года на заседании Управляющего совета МАОУ Червишевской СОШ протокол №12

- Программы воспитания МАОУ Червишевской СОШ авторской программы по биологии Г.М. Дымшица, О.В. Саблиной- Биология 11 класс. Углубленный уровень под редакцией В.К. Шумного, Г.М. Дымшица. М., Просвещение, 2017 год.

программы элективного курса «Основы молекулярной генетики», автор М.К. Нурбеков.

Для реализации программы используются учебники «Биология10-11 класс» М., Просвещение, 2020 год для общеобразовательных учреждений под редакцией академика В.К. Шумного и профессора Г. М. Дымшица

На изучение предмета в учебном плане отведено 1 час в неделю, 34 часа в год.

Программа разработана с учётом актуальных задач обучения, воспитания и развития обучающихся. Программа учитывает условия, необходимые для развития личностных и познавательных качеств обучающихся.

Курс «Система биологических знаний» предназначен для того, чтобы учащиеся 11 классов смогли определиться в выборе профессии, связанной с соответствующей отраслью биологической науки и профиля обучения.

Курс, расширяя и дополняя знания учащихся о базовых молекулярных механизмах функционирования генетического аппарата, будет способствовать углубленному пониманию всех других разделов генетики, включая ее современные аспекты. **Знание основ молекулярной генетики является важной предпосылкой понимания всей биологии.** Он позволит учащимся лучше ориентироваться в океане информации и научиться решать сложные генетические задачи.

Реализация данной программы предусматривает возможности дистанционного обучения, использования образовательных онлайн платформ.

### Единство урочной и внеурочной деятельности реализуется через

- привлечение внимания гимназистов к ценностному аспекту изучаемых на уроках фактов,
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся;
- интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию гимназистов; где полученные на уроке знания дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников участию в команде и взаимодействию с другими детьми;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что дает им возможность приобретать навык самостоятельного решения теоретической проблемы, опыт публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения; (конференция «Ломоносовские чтения», «Шаг в будущее»);
- проведение школьных предметных тематических дней, когда все учителя по одной теме проводят уроки в том числе интегрированные на метапредметном содержании материала.

### **Общая характеристика элективного курса**

Молекулярная генетика, являясь разделом генетики, изучающим механизмы наследственности и изменчивости на молекулярном уровне, представляет собой в настоящее время **комплексную науку, пронизывающую многие разделы биологии**. Она берется на вооружение все большим кругом исследователей — биологов и экологов — и часто служит методологической основой многих разделов современной биологии. Молекулярная генетика, позволяя раскрывать тончайшие молекулярные механизмы процессов жизнедеятельности различных организмов, направлена на решение важнейших научно-исследовательских, сельскохозяйственных, продовольственных и медицинских проблем.

Именно развитие генетики, подкрепленное молекулярно-генетическими методами исследования наследственной основы живых организмов, и последние достижения в области генетики человека и ряда хозяйственно ценных животных и растений позволяют назвать XXI век «веком биологии».

Изучение генетики создаёт условия для формирования у обучающихся интеллектуальных, гражданских, коммуникационных и информационных компетенций.

Изучение курса «Система биологических знаний» в старшей школе направлено на решение следующих **задач**:

- получить базовые знания в области генетики и молекулярной генетики. Познакомиться с ключевыми открытиями и достижениями в области структуры, функции ДНК, заложившими фундамент для последующих открытий и создания новых биотехнологий.
- Понять значение созданных в предшествующий период базовых генетических теорий для последующего развития генетики и всей биологии в целом.
- Получить знания об основах структуры и механизме функционирования генетического аппарата, осознать его центральную роль в управлении всеми основными функциями клетки и организма.
- Через глубокое понимание универсальных закономерностей, хранения и реализации наследственной информации осознать неисчерпаемые возможности, которые дает человеку созданная на базе достижений молекулярной генетики современная биотехнология.
- Способствовать формированию ответственного отношения обучающихся к объектам живой природы.
- Через знание сущности молекулярно-генетических процессов, их универсального характера воспринять концепцию единства живой природы, тесную взаимозависимость различных форм жизни, осознать всю мощь современных технологий и их возможную опасность.
- Сформировать активный исследовательский подход к проблемам современной генетики и экологии.

**На изучение** элективного курса «СИСТЕМА БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ» отводится 34 часа (1 час в неделю)

**Деятельность учителя с учетом программы воспитания:**

Гражданское воспитание	формировать российскую гражданскую идентичность, принадлежность к общности граждан Российской Федерации, к народу России как источнику власти в Российском государстве и субъекту тысячелетней российской государственности, изучение и уважение прав, свобод и обязанностей гражданина России;
патриотическое воспитание	воспитывать любовь к родному краю, Родине, своему народу, уважение к другим народам России; историческое просвещение, формирование российского национального исторического сознания, российской культурной идентичности;
духовно-нравственное воспитание	воспитывать на основе духовно-нравственной культуры народов России, традиционных религий народов России, формирование традиционных российских семейных ценностей; воспитание честности, доброты, милосердия, сопереживания, справедливости, коллективизма, дружелюбия и взаимопомощи, уважения к старшим, к памяти предков, их вере и культурным традициям;
эстетическое воспитание	формировать эстетическую культуру на основе российских традиционных духовных ценностей, приобщать к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;
физическое воспитание	формировать культуру здорового образа жизни и эмоционального благополучия — развивать физические способности с учётом возможностей и состояния здоровья, навыков безопасного поведения в природной и социальной среде, чрезвычайных ситуациях;
трудовое воспитание	воспитывать уважение к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, на достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности;
экологическое воспитание	формировать экологическую культуру, ответственное, бережное отношение к природе, окружающей среде на основе российских традиционных духовных ценностей, навыков охраны, защиты, восстановления природы, окружающей среды;
воспитание ценностей научного познания	воспитывать стремление к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

**СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «СИСТЕМА  
БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ»**

**Раздел 1. Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь.**

**Тема 1.**

Понятия: ген, генотип, фенотип, мутации. Место генетики среди биологических наук.

Истоки генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н. И. Вавилов, А. С. Серебровский, Н. К. Кольцов, Ю. А. Филипченко, С. С. Четвериков и др.). Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии. Дискуссия на темы: «Генетика в нашей жизни», «Какие предметы нашего быта получены с помощью генетики».

## **Раздел 2. Основные генетические теории. Их роль в становлении и развитии генетики.**

### **Тема 2.**

Основные понятия генетики. Сущность наследственности и изменчивости. Ген как единица наследственности. Хромосомы — носители наследственности. Аллели как формы существования генов. Гомологичные хромосомы и их распределение при делении клетки. Клеточный цикл. Механизм митоза и мейоза как материальной основы комбинаторной изменчивости. Генетика полового размножения. Формы взаимоотношений аллелей. Методы генетики. Гибридологический анализ. Принципы наследования и наследственности по Г. Менделю. Законы Г. Менделя: единообразия гибридов, расщепления, независимого наследования признаков. Правило «чистоты» гамет. Цитологическое обоснование правила. Роль в эволюции комбинаторной изменчивости. Отклонения от менделевского наследования. Наследование при взаимодействии генов. Типы взаимодействия генов и их проявления. Генетика человека. Генеалогический и близнецовый методы. Анализ родословных. Критика евгеники. Примеры наследования по Менделю признаков человека

### **Тема 3.**

Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Типы определения пола. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану. Сущность и механизм конъюгации хромосом в мейозе. Генетическая сущность мейоза. Кроссинговер, его механизм и биологическая роль. Построение генетических карт животных и растений. Цитоплазматическая наследственность, роль митохондрий. Генетика микроорганизмов. Прототрофность и ауксотрофность. Биохимические мутации микроорганизмов. Вирусы и бактериофаги как объекты генетики. Конъюгация. Половые факторы. Генетический контроль и механизмы конъюгации.

## **Раздел 3. Молекулярные основы наследственности**

### **Тема 4.**

Теория гена (генетический аспект). Определение, сущность, тонкая структура гена. Доказательства делимости гена. Взаимосвязь гена и наследуемого признака: доказательства концепции «ген — фермент», работы Дж. Бидла и Э. Татума с хлебной плесенью. Комплементационный анализ. Цис-транс тест. Изучение тонкой структуры гена в работах С. Бензера.

### **Тема 5**

Теория гена (биохимический аспект). Молекулярные основы наследственности. Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Опыты Ф. Гриффита. Эксперимент А. Херши и М. Чейз. Правило Чаргаффа. Рентгеноструктурный анализ ДНК. Двойная спираль Уотсона — Крика. Центральная догма молекулярной генетики. Основные классы биомолекул, обеспечивающих реализацию генетической информации.

## **Раздел 4. Молекулярная организация генетического материала. Структура и функционирование хромосом.**

### **Тема 6.**

Первичная структура нуклеиновых кислот. Связь особенностей структуры ДНК и РНК с их биологическими функциями. Альтернативные двуспиральные структуры ДНК и их биологическая роль. Влияние суперспирализации на структуру двойной спирали. Особенности организации наследственного материала про-и эукариотических организмов. Сущность теории об РНК в мире, ее эволюционное и биологическое значение.

### **Тема 7.**

Структура и функционирование хромосом. Два уровня организации упаковки ДНК в живой природе: «свободная» (вирусы, бактерии) и нуклеопротеидная (высшие организмы) формы. Структура хроматина. Структурная организация генетического материала в эукариотических клетках. Метафазные хромосомы. Регуляторные белки хроматина. Структура активного хроматина. Центромерные и теломерные участки хромосом и их биологическая роль. Практические последствия открытия ДНК.

**Раздел 5. Структура гена. Уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода.**

### **Тема 8.**

Структура гена при эффекте положения. Распространение инактивации. Типы мозаичности. Уровни инактивации гена. Модификаторы эффекта положения. Упаковка ДНК в хромосомах. Нуклеосомы. Степени укладки ДНК. Хромомерная организация хромосом. Гигантские хромосомы: структура и функции. Хромосомы типа «ламповых щеток». Политенные хромосомы: структура, свойства, значение. Синапсис и асинапсис гомологов. Ядрышки. Механизм функционирования гигантских политенных хромосом слюнных желез дрозофилы. Молекулярные механизмы кодирования генетической информации, сущность генетического кода. Механизм обеспечения точности генетического кода: роль адапторных РНК и аминоацил-tРНК-синтетаз.

**Раздел 6. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечение ее сохранности.**

### **Тема 9.**

Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Белковые олигомерные комплексы, обеспечивающие процессы хранения, умножения и реализации наследственной информации. Первые исследования репликации ДНК и раскрытие ее механизма; вклад А. Корнберга. Полуконсервативный механизм репликации ДНК (опыт Мезельсона и Сталя). Понятие репликаона. Репликативная «вилка». Репликация у про и эукариотических организмов. Ферменты репликации ДНК — ДНК-полимеразы. Виды ДНК-полимераз и их характеристика. Основные этапы репликации ДНК и их характеристика. Фрагменты Оказаки. Различия механизмов репликации различных цепей ДНК. Практическое значение открытия ДНК-полимераз, области их использования.

### **Тема 10.**

Молекулярные механизмы мутаций и репарации (ремонта) мутировавших цепей ДНК. Сущность мутаций и их роль в эволюции. Классификация мутаций. Мутации, возникающие в процессе репликации ДНК. Гены-мутаторы. Индуцированный мутагенез.

**Раздел 7. Базовые механизмы реализации генетической информации. Биосинтез РНК и регуляция активности гена. Эволюционное значение этих процессов.**

### **Тема 11.**

Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Транскрипция и биосинтез РНК. Стадии транскрипции. Структура и функция бактериальной РНК-полимеразы. Сайты инициации транскрипции у бактерий. Структура промоторов. Механизмы узнавания промотора РНК-полимеразой. Терминация транскрипции. Механизмы антитерминации.

### **Тема 12.**

Транскрипция у эукариотических организмов. Особенности транскрипции у эукариот, регуляция транскрипции. Процессинг первичных транскриптов. Процессинг у прокариот. Процессинг у эукариот. Интроны и экзоны. Сплайсинг. Процессинг предшественников тРНК у про и эукариот. Рибозимы. Процессинг РНК, синтезируемой с помощью РНК-полимеразы II у эукариот. Модификация 5Сконца РНК и сплайсинг. Кэп-сайт. Процессинг 3С-конца транскрипта. Полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг. Роль сплайсинга в обеспечении биологического разнообразия и эволюции.

## **Раздел 8. Молекулярные механизмы изменчивости геномов. Их контроль в развитии эволюции.**

### **Тема 13.**

Нестабильность генома. Мобильные генетические элементы микроорганизмов. IS-элементы и транспозоны бактерий. Инфекционные интроны в генах бактериофагов. Молекулярные механизмы транспозиции. Репликативная и нерепликативная транспозиция. Горизонтальный перенос генов и его роль в эволюции прокариот.

### **Тема 14.**

Генетика развития. Роль клеточного ядра в развитии. Тотипотентность генома. Детерминация. Раннее эмбриональное развитие дрозофилы. Гомология генов, контролирующая раннее развитие. Апоптоз (генетически запрограммированная смерть клетки). Генетика поведения.

## **Раздел 9. Молекулярная генетика вирусов.**

### **Тема 15.**

Вирусы. Становление вирусологии как науки. История открытия вирусов. Теории происхождения вирусов. Общие принципы строения вирусов. Вирусный нуклеопротеид как форма сохранения инфекционного начала — молекулы нуклеиновой кислоты. Химический состав вирусов и вирусных нуклеопротеидов. ДНК и РНК-содержащие вирусы. Основы классификации вирусов. Основные закономерности взаимодействия вируса и инфицируемой клетки. Типы вирусных нуклеиновых кислот. Структура вирусов как следствие функции вирусного белка. Принцип самосборки и его значение.

### **Тема 16.**

Основные семейства и виды вирусов. Вирусы гепатита, гриппа и их значение. Вирус СПИДа: строение, биология, пути проникновения, механизм развития, перспективы распространения, меры профилактики и способы лечения.

### **Тема 17.**

Использование результатов молекулярно-генетических исследований в решении проблем геносистематики, экологии и биотехнологии микроорганизмов (включая задачи медицинской микробиологии).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА.**

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении биологии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- 1) реализации этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- 2) признания высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей, реализации установок здорового образа жизни;
- 3) сформированности познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками курса биологии являются:

- 1) овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- 2) умения работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- 3) способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;
- 4) умения адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

**Предметными результатами** освоения выпускниками старшей школы курса биологии являются:

1. в познавательной (интеллектуальной) сфере:
  - характеристика содержания биологических теорий (клеточная, эволюционная теория Дарвина); законов Менделя, закономерностей изменчивости; вклада выдающихся учёных в развитие биологической науки;
  - объяснение роли биологии в формировании научного мировоззрения; вклада биологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира; отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие человека; влияния мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы; причин эволюции, изменчивости видов, нарушений развития организмов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем;
  - приведение доказательств (аргументация) единства живой и неживой природы, родства живых организмов; взаимосвязей организмов и окружающей среды; необходимости сохранения многообразия видов;
  - умение пользоваться биологической терминологией и символикой;
  - четко представлять сущность логических переходов от чисто абстрактного понятия гена как некоего дискретного фактора наследственности к гену как участку хромосомы (схема аллельных генов) и, наконец, к пониманию структуры гена (схема строения гена);

- уметь концентрировать усваиваемый материал вокруг определенной генетической теории, которая становится единицей содержания (например, хромосомной теории наследственности; менделевской теории наследственности; теории гена как единицы наследственности и изменчивости);
- понимать молекулярные механизмы реализации наследственной информации и уметь свободно оперировать основными понятиями молекулярной генетики;
- решение генетических задач;
- 2. в ценностно-ориентационной сфере:
  - оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома).
- 3. в сфере трудовой деятельности:
  - овладение умениями и навыками постановки биологических экспериментов и объяснения их результатов.
- 4. в сфере физической деятельности:
  - обоснование и соблюдение мер профилактики вирусных заболеваний, вредных привычек (курение, употребление алкоголя, наркомания); правил поведения в окружающей среде.

**Выпускник научится** четко представлять сущность логических переходов от чисто абстрактного понятия гена как некоего дискретного фактора наследственности к гену как участку хромосомы (схема аллельных генов) и, наконец, к пониманию структуры гена (схема строения гена); концентрировать усваиваемый материал вокруг определенной генетической теории, которая становится единицей содержания (на пример, хромосомной теории наследственности; менделевской теории наследственности; теории гена как единицы наследственности и изменчивости). Решать генетические задачи.

**Выпускник получит возможность научиться** понимать молекулярные механизмы реализации наследственной информации и уметь свободно оперировать основными понятиями молекулярной генетики и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики; знать, что применение современных технологий молекулярной генетики позволяет успешно решать такие злободневные проблемы, как охрана окружающей среды, сохранение биоразнообразия, контроль и восстановление экосистем.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

**в том числе с учетом программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

№	Тема	Количество часов
1	Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь.	2
2	Основные генетические теории. Их роль в становлении и развитии генетики.	8
3	Молекулярные основы наследственности	4
4	Молекулярная организация генетического материала. Структура и функционирование хромосом.	4
5	Структура гена. Уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода.	2

6	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечение ее сохранности.	4
7	Базовые механизмы реализации генетической информации. Биосинтез РНК и регуляция активности гена. Эволюционное значение этих процессов.	2
8	Молекулярные механизмы изменчивости геномов. Их контроль в развитии эволюции.	4
9	Молекулярная генетика вирусов.	4

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 час в неделю в 11 классе. Всего 34 часа.

№	Тема	Кол-во часов	Тема занятия	Дата	Практическая часть
1	Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь.	2	1. Предмет генетики. Истоки генетики.	1 неделя сентября	Дискуссия на темы: «Генетика в нашей жизни», «Какие предметы нашего быта получены с помощью генетики».
			2. Основные разделы генетики и их взаимосвязь.	2 неделя сентября	
2	Основные генетические теории. Их роль в становлении и развитии генетики.	8	3. Основные понятия генетики. Сущность наследственности и изменчивости	3 неделя сентября	1. Задачи на моногибридное скрещивание 2. Задачи на дигибридное скрещивание. 3. Задачи на промежуточный характер наследования. 4. Задачи на взаимодействие аллельных генов. 5. Задачи на взаимодействие неаллельных генов. 6. Задачи на сцепленное наследование. 7. Задачи на сцепленное с полом
			4. Клеточный цикл. Механизм митоза и мейоза как материальной основы комбинаторной изменчивости	4 неделя сентября	
			5. Генетика полового размножения	1 неделя октября	
			6. Методы генетики	2 неделя октября	

			7. Законы Г. Менделя: единообразия гибридов, расщепления, независимого наследования признаков.	3 неделя октября	наследование
			8. Типы взаимодействия генов и их проявления.	4 неделя октября	
			9. Генетика человека	1 неделя ноября	
			10. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана.	2 неделя ноября	
3	Молекулярные основы наследственности	4	11. Теория гена (генетический аспект).	3 неделя ноября	Задачи комбинированного типа
			12. Взаимосвязь гена и наследуемого признака	4 неделя ноября	
			13. Теория гена (биохимический)	1 неделя декабря	
			14. Молекулярные основы наследственности	2 неделя декабря	
4	Молекулярная организация генетического материала. Структура и функционирование хромосом.	4	15. Связь особенностей структуры ДНК и РНК с их биологическими функциями.	3 неделя декабря	Задачи на биосинтез белка в клетке.

			16. Особенности организации наследственного материала про-и эукариотических клеток	4 неделя декабря	
			17. Структура и функционирование хромосом.	2 неделя января	
			18. Структурная организация генетического материала в эукариотических клетках	3 неделя января	
5	Структура гена. Уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода.	2	19. Структура гена при	4 неделя января	Задачи на кодирование генетической информации в клетке
			20. Сущность и механизм реализации генетического кода	1 неделя февраля	
6	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечение ее сохранности.	4	21. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации	2 неделя февраля	Задачи на генные, хромосомные и геномные мутации
			22. Основные этапы репликации ДНК и их характеристика.	3 неделя февраля	

			23. Молекулярные механизмы мутаций и репарации (ремонта) мутировавших цепей ДНК.	4 неделя февраля	
			24. Индуцированный мутагенез.	1 неделя марта	
7	Базовые механизмы реализации генетической информации.	2	25. Базовые механизмы реализации генетической информации.	2 неделя марта	Задачи на генные, хромосомные и геномные мутации

	Биосинтез РНК и регуляция активности гена. Эволюционное значение этих процессов.				
			26. Биосинтез РНК и регуляция активности гена.	3 неделя марта	
8	Молекулярные механизмы изменчивости геномов. Их контроль в развитии эволюции. Молекулярная генетика вирусов.	4	27. Молекулярные механизмы изменчивости геномов	1 неделя апреля	Комбинированные задачи.
			28. Генетика развития	2 неделя апреля	
			29. Гомология генов, контролирующих раннее развитие.	3 неделя апреля	
			30. Генетика поведения.	4 неделя апреля	

9	Молекулярная генетика вирусов.	4	31. Вирусы. Становление вирусологии как науки. История открытия вирусов. Теории происхождения вирусов. Общие принципы строения вирусов.	1 неделя мая	Комбинированные задачи
			32. Основные семейства и виды вирусов.	2 неделя мая	
			33.Использование результатов молекулярно-генетических исследований в решении проблем	3 неделя мая	
			геносистематики, экологии и биотехнологии микроорганизмов (включая задачи медицинской микробиологии).		
			34.Заключительное занятие	4 неделя мая	

#### Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса.

1. Учебник: Биология. 10-11 классы. Углубленный уровень. Ч. 2. Под редакцией В.К. Шумного и Г.М. Дымшица. М. Просвещение. 2020.
2. Биология. Рабочие программы. 10—11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углубл. уровень / Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина. — М.: Просвещение, 2017.
3. Мишакова В. Н., Дорогина Л.В., Агафонова И. Б. Решение задач по генетике: учебное пособие. — М.: Дрофа, любое издание.
4. Биология .10-11 класс. Практикум. Г. М. Дымшиц.М: Просвещение, 2018.
5. Кириленко А.А. Биология. Сборник задач по генетике для подготовки к ЕГЭ. Учебно-методическое пособие. Любое издание.
6. Сборник программ элективных курсов по биологии. Издательство Дрофа. Любое издание.