

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Управление образования и науки Тамбовской области

Администрация города Тамбова Тамбовской области

МАОУ «Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации  
А.М. Кузьмина»

Утверждено

Директор \_\_\_\_\_ Любич Г.Р.

Приказ № 226

От 20.06.22

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Учебного предмета

«БИОЛОГИЯ»

**УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ**

для 10-11 классов основного общего образования

на 2022-2023

составитель:

Александрова Н.В., Загуменнова Л.С.,  
Рябова Е.П, учителя биологии

Тамбов 2022

**Вид программы:** типовая

**Уровень изучения:** углубленный

**Количество часов в неделю:** 10 класс - 6, 11 класс - 6  
**в год:** 10 класс - 204, 11 класс - 204  
**всего часов:** 408

**Учебные пособия и методические разработки:**

Общая биология. Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением биологии в школе. Ч. 1. Под редакцией Г.М. Дымшица, В.К. Шумного, М., Просвещение, 2021г  
Реализация образовательных программ по биологии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 10-11 классы (углубленный уровень). Буслаков М.М., Пынеев А.В., Мерциев А.В. Методическое пособие, М., Центр Естественно-научного и математического образования, 2021. – 135 с.  
.В. Пынеев. Реализация образовательных программ по биологии из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум». Методическое пособие, М., Центр Естественно-научного и математического образования, 2021 – 109 с.

**Интернет – ресурсы:**

Электронная библиотека Гумер <http://www.gumer.info/>  
Архив учебных программ и презентаций <http://www.rusedu.ru/>  
Всероссийский Интернет – педсовет <http://pedsovet.org/>  
Учительский портал <http://www.uchportal.ru/>  
Фестиваль педагогических идей <http://festival.1september.ru>

**Электронные пособия**

Биология. 10-11 класс. Образование – Медиа, 2009.  
Биология в школе. Влияние человека на природу. Просвещение-МЕДИА, 2007.  
Биология в школе. Организация жизни. Просвещение-МЕДИА, 2007  
Биология в школе. Наследование признаков. Просвещение-МЕДИА, 2007  
Биология. ЕГЭ. Готовимся вместе. 10 класс. Образование –Медиа, 2009.  
Биология. ЕГЭ. Готовимся вместе. 11 класс. Образование –Медиа, 2009.  
Лабораторный практикум. Биология 6-11 класс. Республиканский мультимедиа-центр, 2004.  
Общая биология. Генетика. Современный гуманитарный университет, 2004.  
Общая биология. Цитология. Современный гуманитарный университет, 2004.  
Подготовка к ЕГЭ по биологии. Дрофа, Физикон, 2006.

## **Пояснительная записка**

### ***Статус документа***

Нормативно-правовая основа

- 1) Федеральный закон РФ "Об образовании в Российской Федерации" № 273-ФЗ от 29.12.2012г.
- 2) Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (10-11 классы) (*утвержден приказом Минобрнауки России от 17.05.2012г.*)
- 3) Приказ Минобрнауки «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в

образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2021/2022 учебный год».

- 4) Паспорт национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам 24.12.2018 № 16).
- 5) Учебный план лицея на 2021-2022 год
- 6) Годовой календарный график лицея на 2021 - 2022 учебный год.
- 7) Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021).

### **Цели:**

- **социализация** учащихся как вхождение в мир культуры и социальных отношений, обеспечивающее включение учащихся в ту или иную группу или общность, - носителя ее норм, ценностей, ориентаций, осваиваемых в процессе знакомства с миром живой природы;
- **приобщение** учащихся к познавательной культуре как системе познавательных (научных) ценностей, накопленных обществом в сфере биологической науки;
- **ориентация** учащихся в системе этических норм и ценностей относительно методов, результатов и достижений современной биологической науки;
- **развитие** познавательных качеств личности, в том числе познавательных интересов к изучению общих биологических закономерностей и самому процессу научного познания;
- **овладение** учебно-познавательными и ценностно-смысловыми компетентностями как основой формирования познавательной и нравственной культуры у старшеклассников, научной картины мира и элементарными методами биологических исследований, в том числе методологией биологического эксперимента;
- **обеспечение сформированности** экологического сознания, ценностного отношения к природе и человеку
- **освоение знаний** об основных биологических теориях, идеях и принципах, являющихся составной частью современной естественнонаучной картины мира; о методах биологических наук (цитологии, генетики, селекции, биотехнологии, экологии); строении, многообразии и особенностях биосистем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); выдающихся биологических открытиях и современных исследованиях в биологической науке;
- **овладение умениями** характеризовать современные научные открытия в области биологии; устанавливать связь между развитием биологии и социально-этическими, экологическими проблемами человечества; самостоятельно проводить биологические исследования (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) и грамотно оформлять полученные результаты; анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; задач, моделирования биологических объектов и процессов;
- **воспитание** убежденности в возможности познания закономерностей живой природы, необходимости бережного отношения к ней, соблюдения этических норм при проведении биологических исследований;
- **использование** приобретенных знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью; выработки навыков экологической культуры; обоснования и соблюдения мер профилактики заболеваний и ВИЧ-инфекции.

### ***Общая характеристика курса биологии***

В качестве ценностных ориентиров биологического образования выступают объекты изучаемые в курсе биологии, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы. Курс биологии обладает также возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения и грамотная речь.

Обучение школьников биологии осуществляется на основе планомерного и преемственного развития биологических понятий и усвоения главных теорий, идей, научных фактов. Все это составляет основу для формирования научного мировоззрения школьников, для их практической подготовки и ориентации на будущую профессию.

Программа рассчитана не только на запоминание большого объема фактического материала, касающегося общих закономерностей строения, развития и жизнедеятельности живых организмов, но и на знание основных биологических теорий, а также практических связей биологической науки с промышленностью, сельским хозяйством, медициной, проблемами охраны природы и воспроизводства природных ресурсов.

Ведущие идеи курса - равноуровневой организации живой природы, взаимосвязи биологических систем, их целостности и регуляции, взаимосвязи строения и функций организма, эволюции органического мира, связи теории с практикой - определяют содержание и структуру предложенного курса, а также последовательность раскрытия понятий.

Содержание курса способствует формированию всесторонне развитой личности, владеющей основами научных знаний, базирующихся на биоцентрическом мышлении, и способности творчески использовать их в соответствии с законами природы и общебиологическими нравственными ценностями.

Программа предполагает ведение исследовательской работы, проведение лабораторных и практических работ, экскурсий.

### ***Место курса биологии в учебном плане***

Предлагаемая программа составлена с ориентацией на учебный план, в котором предусмотрено на изучение курса биологии на углубленном уровне по 4 часа в неделю (136 часов) в 10 классе и по 6 часов в неделю (206 часов) в 11 классе.

### ***Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения биологии***

#### ***Личностные результаты***

- реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях, здоровья своего и других людей; реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии и в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности;
- осознание и выделение стратегических целей саморазвития – выбора жизненной стратегии (профессиональной, личностной и др.);
- постепенное выстраивание собственного целостного мировоззрения;
- использование своих интересов для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии и соответствующего углубленного образования;

- приобретение опыта в делах, приносящих пользу людям;
- умение самостоятельно противостоять ситуациям, провоцирующим на поступки, которые угрожают безопасности и здоровью;
- умение убеждать других людей в необходимости овладения стратегией рационального природопользования;
- использование экологического мышления для выбора стратегии собственного поведения в качестве одной из ценностных установок

### ***Метапредметные результаты***

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

### ***Предметные результаты***

#### ***Учащиеся должны знать:***

- разноуровневую организацию живой материи;
- основные свойства живых систем;
- основные формы организации живой материи;
- организацию клеточного ядра и его частей, их тонкое строение и функции; кариотипы живых организмов;
- состояние клетки в период ее подготовки к делению, основные типы деления соматических клеток, особенности митоза как цитологической основы бесполого размножения, его значение и отклонения от нормального хода, особенности амитоза;
- особенности и значение мейоза как цитологической основы полового размножения, его отличия от митоза;
- основные типы размножения организмов; значение гаметогенеза и оплодотворения у животных и растений; особенности индивидуального размножения и развития, роль внешней среды в онтогенезе;
- основную генетическую терминологию и символику, типы скрещиваний, методы общей генетики, закономерности наследственности, законы менделевского наследования, их генетическое, цитологическое и вероятностное обоснование, условия проявления и исключения;
- особенности генотипа как исторически сложившейся системы; типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов;
- хромосомную теорию наследственности, хромосомную и балансовую теории определения пола, механизмы дифференциации пола в онтогенезе; особенности, алгебру и цитологию сцепленного наследования, принципы генетического картирования;
- методику решения задач по всем изученным темам, принципы оформления генетических задач;

- о применении знаний о размножении, онтогенезе, закономерностях наследственности, наследования и изменчивости для обоснования мероприятий по охране природы, оценки последствий действия человека на природу.
- значение мутаций для эволюции и селекции, основные направления индуцированного мутагенеза, необходимость защиты природной среды от загрязнения мутагенами;
- особенности генетики человека, специфику ее методов, значение генетики в деле охраны здоровья, успехи медицинской генетики в установлении причин наследственных болезней, подборе методов лечения некоторых из них,
- о возможностях ранней диагностики наследственных болезней и разработках мер их профилактики;
- о вредном влиянии алкоголя, курения, наркотических веществ, мутагенов на наследственность человека;
- роль основных химических элементов, неорганических веществ и основных групп органических веществ в клетке;
- положения современной клеточной теории; основные методы изучения структуры и функций клеток;
- особенности организации эукариотических клеток; компартментализацию,
- особенности биологических мембран, мембранный транспорт, осмотические явления в клетке; основные структурные компоненты эукариотической клетки, их структуру и роль;
- характерные особенности строения животных, растительных и грибных клеток;
- особенности строения прокариотических клеток;
- сущность метаболических процессов в клетках; особенности пластического обмена клетки;
- современную концепцию действия гена;
- особенности и механизмы матричных процессов (репликации, транскрипции, трансляции) в клетке; особенности регуляции экспрессии гена;
- сущность катаболических реакций в клетке; особенности и этапы клеточного дыхания и брожения; значение катаболизма;
- особенности автотрофного анаболизма; роль пигментов в фотосинтезе, превращение веществ и энергии при фотосинтезе, значение фотосинтеза; особенности и значение хемосинтеза;
- развитие эволюционных идей до Ч.Дарвина; основные положения и сущность эволюционного учения Ч.Дарвина;
- связь генетики и теории эволюции; материал, единицу и факторы эволюции; основные положения синтетической теории эволюции; механизм действия факторов эволюции;
- результаты эволюции: адаптации и образование новых видов;
- критерии и структуру вида, способы видообразования;
- понятие макроэволюции; доказательства существования эволюции, основные направления эволюции и пути достижения биологического прогресса,
- основные формы филогенеза и правила эволюции;
- значение эволюционной теории для практики сельского хозяйства и в деле охраны природы;
- особенности общих методов селекции, селекции растений, животных и микроорганизмов; современные направления биотехнологии;
- применение эволюционной теории для объяснения происхождения и филогенеза основных групп живых организмов;
- биологические и социальные факторы антропогенеза, основные черты архантропов, палеоантропов и неантропов, теории антропогенеза,
- генетическое единство рас человека;

***Учащиеся должны уметь:***

- владеть техникой проведения простейшего биологического эксперимента, методикой его протоколирования;
- использовать основные способы представления данных: таблицы, графики, диаграммы;
- пользоваться микроскопом;
- давать описания фенотипов и генотипов;
- решать биологические и генетические задачи;
- владеть техникой биологического рисунка;
- составлять генетические задачи;
- использовать элементы теории вероятности для доказательства законов и решения задач по генетике;
- с позиций учения об онтогенезе обосновать вред курения, употребления алкоголя и наркотических веществ;
- составлять простейшие родословные человека;
- самостоятельно работать с учебной и научной биологической литературой, составлять рефераты, конспекты, делать сообщения;
- использовать знания других наук при изучении отдельных биологических вопросов;
- владеть методикой конспектирования лекций.

***Учащиеся должны применять:***

- знания о порядке проведения эксперимента при осуществлении практических и лабораторных работ;
- знания о порядке протоколирования эксперимента при оформлении отчетов по практическим и лабораторным работам;
- знания о строении и функции ядра, особенности клеточных делений при решении цитологических задач;
- знания о особенностях гаметогенеза и оплодотворения у различных групп организмов при решении задач по теме «Размножение организмов»;
- знания особенностей онтогенеза и негативного действия факторов среды на индивидуальное развитие организма для профилактики заболеваний средового характера и мультифакторных болезней;
- знания основных закономерностей наследственности и изменчивости для решения генетических задач;
- правила умножения и сложения вероятностей для решения генетических и биологических задач;
- полученные знания при решении задач по генетике, молекулярной биологии, селекции, микроэволюции;
- знания по генетике человека для сохранения собственного здоровья и здоровья своих родственников;
- основные статистические приемы для характеристики закономерностей
- модификационной изменчивости при решении генетических задач и выполнении и
- оформлении практических работ;
- полученные знания при составлении собственных генетических написании докладов, рефератов, выполнении и оформлении исследовательских работ.

### Распределение часов по разделам программы

№	Название раздела	Кол-во часов
<b>10 класс</b>		
1.	Введение	<b>7</b>
2.	Раздел 1. Биологические системы: клетка. Организм	<b>101</b>
	Тема 1. Химическая организация клетки	20
	Тема 2. Структурная организация клетки	18
	Тема 3. Обеспечение клетки энергией	14
	Тема 4. Наследственная информация и реализация ее в клетке	13
	Тема 5. Размножение организмов	23
	Тема 6. Индивидуальное развитие организмов	13
3	Раздел II. Основные закономерности наследственности и изменчивости	82
	Тема 7. Основные закономерности явлений наследственности	53
	Тема 8. Основные закономерности явлений изменчивости	22
	Тема 9. Генетические основы индивидуального развития	7
3	Резерв	<b>24</b>
<b>11 класс</b>		
4.	Раздел I. Основные закономерности наследственности и изменчивости	<b>11</b>
	Тема 1. Генетика человека	11
	Тема 2.	23
	Тема 3. Клеточный метаболизм. Обеспечение клетки энергией	23
5.	Раздел 2. Надорганизменные системы	<b>98</b>
	Тема 4. Механизмы эволюции	27
	Тема 5. Селекция и биотехнология	12
	Тема 6. Возникновение и развитие жизни на Земле	10
	Тема 7. Антропогенез	7
	Тема 8. Организмы и окружающая среда	10
	Тема 9. Сообщества и экосистемы	14

	Тема 10. Биосфера	6
	Тема 11. Биологические основы охраны природы	12
	Резерв	20

## *Содержание программы (408 часов)*

### 10 класс

#### Введение

Биология как наука. Биологические дисциплины, их связи с другими науками. Единство живого. Основные свойства живых организмов. Уровни организации живой материи. Биологические методы. Биологический эксперимент: подготовка, порядок проведения, протоколирование. Способы представления экспериментальных данных. Значение биологии для медицины, сельского хозяйства, промышленности, охраны природы и природопользования.

#### *Демонстрации*

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: понятие биологических систем; уровни организации живой природы; методы познания живой природы. Презентации.

**Лабораторная работа №1** «Практическое применение общенаучных методов в биологических исследованиях (с использованием цифрового датчика концентрации кислорода в воздухе Releon программного обеспечения Releon).

### Раздел I

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: КЛЕТКА, ОРГАНИЗМ

### Тема 1. Химическая организация клетки

Цитология — наука о клетке. История изучения клетки. Клеточная теория. Многообразие форм и размеров клеток в зависимости от их функций. Клетка как целостная система. Прокариоты и эукариоты. Методы изучения клетки.

Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Роль ионов в клетке и организме. Роль воды. Гидрофильные и гидрофобные молекулы.

Биополимеры. Регулярные и нерегулярные полимеры.

Строение белков. Аминокислоты. Пептидная связь. Уровни организации белковой молекулы. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков: пластическая, каталитическая, регуляторная, транспортная, сократительная, рецепторная, защитная, токсическая, запасающая, энергетическая.

Биологические катализаторы - ферменты и их роль в клетке. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Структура молекулы фермента. Механизм ферментативного катализа. Активация и ингибирование ферментов. Факторы, влияющие на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментов.

Углеводы. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Дисахариды: сахароза, лактоза, мальтоза, целлобиоза. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин. Гетерополисахариды. Сложные полисахариды. Функции углеводов.

Липиды. Жиры и липоиды. Простые липиды. Триацетилглицеролы. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Воски. Стероиды. Стероиды. Терпены. Убихиноны. Сложные липиды. Фосфолипиды. Гликолипиды. Липопротеины. Функции липидов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидный состав. Структура нуклеотидов. Синтез нуклеотидов и полинуклеотидных цепей. Структура молекул нуклеиновых кислот. Структура молекул ДНК. Расшифровка структуры ДНК. Модель структуры ДНК по

Дж. Уотсону и Ф. Крику. Полиморфизм молекул ДНК. Свойства ДНК. Структура и функции молекул РНК. тРНК. рРНК. иРНК, рРНК вирусов.

АТФ, макроэргические связи.

### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: элементный состав клетки, строение молекул воды; молекул углеводов, липидов, белков, молекул ДНК, РНК и АТФ; строение клеток животных и растений, прокариотической и эукариотической клеток. Пространственная модель молекулы ДНК. Презентации.

***Лабораторная работа №2*** «Денатурация белков».

***Лабораторная работа №3*** «Качественные реакции на белки»

***Лабораторная работа №4*** «Изучение ферментативной активности слюны» (с использованием цифрового датчика оптической плотности **Releon** программного обеспечения **Releon**).

***Лабораторная работа №5*** «Активность фермента каталазы в растительных и животных тканях».

## **Тема 2. Структурная организация клетки**

История изучения клетки. Клеточная теория. Основные методы изучения клетки. Общие черты структурной организации клетки. Особенности организации клеток эукариот. Поверхностный аппарат клетки. Строение и функции биологических мембран на примере плазмалеммы. Мембранный транспорт. Разновидности пассивного транспорта через клеточные мембраны: простая диффузия, осмос, облегченная диффузия. Разновидности активного транспорта: активный транспорт малых молекул и ионов, эндоцитоз и экзоцитоз. Рецепторная функция плазмалеммы и других клеточных мембран. Межклеточные контакты. Надмембранный комплекс клетки. Гликокаликс. Клеточная стенка. Строение и биологическая роль клеточной стенки растений. Клеточная стенка грибов. Клеточная стенка прокариотической клетки.

Протопласт клетки. Цитоплазма. Гиалоплазма. Мембранные органеллы клетки. Вакуолярная система клетки. Эндоплазматический ретикулум и комплекс Гольджи - экспортная система клетки. Пищеварительная система клетки: лизосомы и эндосомы. Пероксисомы и другие микротельца. Вакуоли растений. Сферосомы. Двумембранные органеллы. Митохондрии. Пластиды.

Немембранные органеллы. Рибосомы. Опорно-двигательная система клетки. Микротрубочки. Клеточный центр. Реснички и жгутики. Микрофиламенты. Промежуточные филаменты. Микроворсинки. Клеточные включения.

Клеточное ядро. Основные компоненты ядра. Ядерная оболочка. Комплекс ядерных пор. Нуклеоплазма. Хроматин интерфазного ядра. Эухроматин и гетерохроматин. Уровни упаковки хроматина. Морфология метафазных хромосом. Структура хромосом. Кариотип. Идентификация хромосом кариотипа. Геном. Ядрышко. Синтез предшественников субъединиц рибосом.

Особенности структурной организации животной, растительной и грибной клетки. Основные черты организации прокариотических клеток. Морфологические типы бактерий. Жизнедеятельность и особенности размножения бактерий. Значение бактерий в природе и хозяйственной деятельности человека. Болезнетворные бактерии.

### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: строение плазматической мембраны, строение клеток животных и растений, прокариотической и эукариотической клеток. Динамическое пособие «Строение клетки». Презентации.

***Лабораторная работа №6*** «Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений»;

***Лабораторная работа №7*** «Плазмолиз и деплазмолиз».

***Лабораторная работа №8*** «Влияние осмоса на тургорное состояние клеток» (с использованием цифрового датчика электропроводности **Releon**).

**Лабораторная работа №9** «Сравнение диффузионной способности клеточной мембраны и клеточной оболочки» (с использованием цифрового датчика влажности воздуха **Releon**).

**Лабораторная работа №10** «Строение животной и растительной клетки»

### **Тема 3. Обеспечение клеток энергией**

Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Понятия метаболизма, анаболизма, катаболизма. Классификация организмов по первичному источнику углерода и по первичному источнику энергии. Значение энергии. Роль АТФ в организме. Пути синтеза АТФ в клетке. Субстратное фосфорилирование. Сопряженное мембранное фосфорилирование. Химио-осмос.

Катаболические процессы в клетке. Типы биологического окисления. Дегидрирование. Дегидрогеназы и их коферменты: НАД, НАДФ, ФАД, ФМН. Клеточное дыхание. Гликолиз. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование в электронтранспортной цепи. Брожение, особенности и типы. Спиртовое и молочнокислое брожение.

Особенности автотрофных метаболических процессов. Фотосинтез. История открытия фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласт как органелла фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты: хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины. Пигментные системы и фотосистемы. Световая фаза фотосинтеза. Фотофизический этап. Фотохимический этап. Нециклическое и циклическое фотосинтетическое фосфорилирование. Темновая фаза фотосинтеза (ферментативный этап). Цикл Кальвина. Цикл Хэтча-Слэка. Фотодыхание у растений. Факторы, влияющие на фотосинтез. Значение фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Особенности фотосинтеза у прокариот.

Хемосинтез. Особенности и механизмы хемосинтеза. Типы хемосинтезирующих бактерий и их значение.

#### **Демонстрации**

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: обмен веществ и превращения энергии в клетке; строение хлоропласта; процесс фотосинтеза; строение митохондрии; процесс хемосинтеза. Выделение кислорода водорослями (в аквариуме) на свету. Презентации.

**Лабораторная работа №11** «Выделение углекислого газа и теплоты дрожжевыми клетками при брожении» (с использованием цифровых датчиков температуры и pH **Releon**).

**Лабораторная работа №12** «Газовые эффекты фотосинтеза» (с использованием цифровых датчиков кислорода и pH **Releon**).

### **Тема 4. Наследственная информация и реализация ее в клетке**

Матричные реакции в клетке и их особенности. Репликация ДНК. Механизм и молекулярные основы репликации ДНК. Особенности репликации ДНК у прокариот. Репарация ДНК.

Генетический код. Свойства и расшифровка генетического кода. Биосинтез белка - процесс реализации генетического кода (экспрессия гена). Транскрипция - первый этап экспрессии гена. Механизм и ферменты транскрипции. Основные этапы транскрипции. Процессинг первичных транскриптов. Сплайсинг. Трансляция (синтез белка на рибосомах). Этапы трансляции. Механизм работы рибосом. Регуляция белкового синтеза у прокариот и эукариот.

Неклеточные формы жизни - вирусы и бактериофаги. Характерные особенности. Структура вирусных частиц. Характеристика вирусных геномов. Взаимодействие вирусов с клеткой. Репликация вирусов в клетке. Типы вирусных инфекций. Значение вирусов. Вирусоподобные частицы. Вирус СПИДа. История открытия. Строение. Жизненный цикл. Способы заражения. Профилактика ВИЧ-инфекции.

#### **Демонстрации**

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: процесс репликации; генетический код; биосинтез белка; регуляцию транскрипции у прокариот; строение вируса; строение хромосомы. Динамическая модель синтеза белка на рибосоме. Презентации.

## **Тема 5. Размножение организмов**

Клеточный цикл. Интерфаза. Митоз. Биологическое значение митоза. Типы митоза. Отклонения от нормального хода митоза. Амитоз. Особенности и типы амитоза.

Мейоз. Эффекты и биологическое значение мейоза. Типы мейоза. Отклонения от нормального хода мейоза. Отличия мейоза от митоза.

Способы размножения организмов. Особенности бесполого размножения. Характеристика основных типов бесполого размножения. Бинарное и множественное деление, споруляция, почкование, фрагментация, полиэмбриония. Клонирование.

Половое размножение. Особенности. Половой процесс. Копуляция. Конъюгация. Гаметогамия. Разновидности гаметогамии с оплодотворением: изогамия, гетерогамия, оогамия. Разновидности гаметогамии без оплодотворения: партеногенез, гиногенез, андрогенез.

Характеристика гамет животных. Гаметогенез у животных. Особенности сперматогенеза и оогенеза. Оплодотворение у животных.

Образование половых клеток и оплодотворение у цветковых растений. Жизненные циклы растений. Чередование ядерных фаз и поколений у различных групп организмов. Гапло- и диплобионты.

### **Демонстрации**

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: строение тканей растений и животных; способы бесполого размножения; оплодотворение у растений и животных. Динамические пособия «Деление клетки. Митоз и мейоз», «Гаметогенез у животных». Презентации.

*Лабораторная работа №13* «Митоз в клетках корешков лука»

*Лабораторная работа №14* «Изучение строения гамет»

*Лабораторная работа №15* «Особенности развития папоротниковидных»

## **Тема 6. Индивидуальное развитие организмов**

Онтогенез на примере животных. Типы и периодизация онтогенеза. Эмбриональное развитие животных и человека. Дробление. Голобластическое и меробластическое дробление яйцеклеток. Типы бластул. Гастрюляция. Способы гастрюляции: инвагинация, эпиболия, деламинация, иммиграция. Энтероцельный и целомический способы формирования мезодермы. Особенности гастрюляции первичноротых и вторичноротых животных. Первичный гисто- и органогенез. Эмбриональная индукция. Провизорные органы в эмбриогенезе. Закон зародышевого сходства. Эмбриональная дивергенция. Биогенетический закон. Постэмбриональное развитие. Периоды постэмбрионального развития. Особенности постэмбрионального периода при личиночном, неличиночном и внутриутробном типах онтогенеза. Старение и смерть организма. Влияние окружающей среды на онтогенез. Критические периоды онтогенеза. Тератогенные факторы. Вредное влияние курения, наркотических веществ, алкоголя на онтогенез. Гомеостаз. Многоклеточный организм как единая система. Стволовые клетки. Регенерация. Взаимодействие клеток в организме. Контроль целостности организма. Иммуитет.

### **Демонстрации**

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: стадии развития зародыша позвоночного животного; постэмбриональное развитие. Презентации.

*Лабораторная работа № 16* «Дробление яйцеклетки лягушки»

## **Раздел II**

## **ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ**

### **Тема 7. Основные закономерности явлений наследственности**

Генетика как наука. Предмет генетики. Наследственность, наследование и изменчивость живых организмов. Краткий обзор истории развития генетики. Задачи генетики. Основные методы генетического анализа.

Закономерности моногенного наследования, установленные Г. Менделем.

Закон единообразия гибридов первого поколения. Алгебраическое и цитологическое обоснование. Правило доминирования. Исключения из закона единообразия. Промежуточное наследование. Неполное доминирование. Кодоминирование. Сверхдоминирование. Закон расщепления гибридов второго поколения. Алгебраическое и цитологическое обоснование. Закон чистоты гамет. Условия проявления закона расщепления. Отклонения от закона расщепления. Плейотропия. Плейотропные летальные гены.

Закономерности независимого полигенного наследования. Независимое дигибридное скрещивание. Закон независимого комбинирования признаков и свойств. Алгебраическое и цитологическое доказательство. Независимое полигибридное скрещивание. Вывод общих формул независимого n-гибридного скрещивания.

Статистические закономерности менделевского наследования. Вероятностные методы в генетике.

Генотип как целостная исторически сложившаяся система. Взаимодействие аллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Модифицирующее действие генов.

Генетика пола. Определение пола. Пути определения пола. Хромосомный механизм определения пола. Балансовая теория определения пола. Сцепленное с полом наследование. опыты Т. Моргана по сцепленному с полом наследованию. Голландрическое наследование. Признаки, ограниченные полом и зависимые от пола. Нерасхождение половых хромосом. Соотношение полов. Дифференциация пола в онтогенезе. Переопределение пола. Гинандроморфизм.

Закономерности сцепленного наследования. Нарушение закона независимого комбинирования признаков. Классификация сцепленного наследования. Алгебра полного и неполного сцепления генов. опыты Т. Моргана по сцепленному наследованию. Кроссинговер. Величина кроссинговера. Линейное расположение генов в хромосоме. Закон Моргана. Основные положения хромосомной теории наследственности. Генетические карты хромосом. Типы кроссинговера. Интерференция и коэнциденция. Факторы, влияющие на кроссинговер.

Цитоплазматическое (нехромосомное) наследование. Пластидное и митохондриальное наследование. Цитоплазматическая мужская стерильность. Преддетерминация цитоплазмы. Наследование паразитов и симбионтов.

### **Демонстрации**

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: моногибридное и дигибридное скрещивания и их цитологические основы; перекрест хромосом; неполное доминирование; сцепленное наследование; взаимодействие генов. Семена гороха с разным фенотипом (гладкие, морщинистые, желтые, зеленые). Динамические пособия «Моногибридное скрещивание», «Дигибридное скрещивание». Презентации.

## **Тема 8. Основные закономерности явлений изменчивости**

Изменчивость — свойство живых организмов. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Модификационная изменчивость. Особенности модификаций. Качественные и количественные признаки. Норма реакции. Классификация модификаций. Адаптивные модификации. Морфозы. Фенокопии. Значение модификаций. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Вариационный ряд. Вариационная кривая. Основные статистические показатели.

Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Ее источники и значение.

Мутационная изменчивость. Мутационная теория Г.Де Фриза. Особенности и классификация мутаций. Генные мутации. Хромосомные мутации. Геномные мутации. Эуплоидия. Автополиплоидия. Аллополиплоидия. Получение полиплоидов. Полиплоидия у животных. Анеуплоидия. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости

Н.И. Вавилова. Источники мутаций. Мутагенез и мутагены. Искусственное получение мутаций. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.

#### **Демонстрации**

Схемы, таблицы, фотографии и комнатные растения, иллюстрирующие: различные мутации (разные породы собак, частичный альбинизм и необычная форма листьев у комнатных растений, если есть возможность — культуры мутантных линий дрозофилы); механизм хромосомных мутаций; модификационную изменчивость; центры многообразия и происхождения культурных растений. Гербарный материал злаков с гомологической изменчивостью (остистые, безостые, высокие, карликовые растения и т. д.). Презентации.

*Лабораторная работа № 17* «Определение генотипа плодовой мушки дрозофилы по кариотипу».

*Лабораторная работа №18* «Определение нормы реакции признака на примере скорости произвольных движений».

### **Тема 9. Генетические основы индивидуального развития**

Функционирование генов в ходе индивидуального развития. Детерминация и дифференцировка. Дифференциальная активность генов. Действие генов в эмбриогенезе. Перестройки генома в онтогенезе. Иммуноглобулиновые гены млекопитающих. Мобильные генетические элементы.

Множественное действие генов. Летальные мутации.

Наследование дифференцированного состояния клеток. Химерные и трансгенные организмы. Клонирование.

Генетические основы поведения. Генетические основы способности к обучению.

#### **Демонстрации**

Схемы и таблицы, иллюстрирующие взаимодействие генов и механизм хромосомных мутаций. Презентации.

## **11 класс**

### **Тема 10. Генетика человека**

Методы генетики человека: генеалогический, цитогенетический, близнецовый, онтогенетический, популяционный, биохимический, моделирования, дерматоглифики, генетики соматических клеток. Медицинская генетика. Наследственные болезни обмена веществ. Молекулярные болезни. Хромосомные болезни человека. Профилактика и лечение наследственных болезней. Определение гетерозиготных носителей аномальных генов. Генетическое консультирование. Наследование резус-фактора.

#### **Демонстрации**

Презентации и видеофильмы по теме.

## **РАЗДЕЛ III**

## **НАДОРГАНИЗМЕННЫЕ СИСТЕМЫ**

### **Тема 11. Механизмы эволюции**

История развития эволюционных взглядов. Описательный период в развитии биологии. Труды К.Линнея. Трансформизм. Эволюционная теория Ж.-Б.Ламарка. Работы Ж.Кювье. Эволюционные взгляды в России.

Предпосылки возникновения эволюционной теории Ч.Дарвина-А.Уоллеса. Основные положения эволюционной теории Ч.Дарвина. Ч.Дарвин о наследственности и изменчивости живых организмов. Учение Ч.Дарвина об искусственном отборе. Учение Ч.Дарвина о естественном отборе. Борьба за существование и ее формы. Возникновение адаптаций. Видообразование по Ч.Дарвину. Развитие теории Ч.Дарвина и ее значение.

Синтетическая теория эволюции - результат синтеза генетики и теории эволюции Ч.Дарвина. Микроэволюция. Генетика популяций. Генетические процессы в

самоопыляющихся и панмиктических популяциях. Закон Харди-Вайнберга. Микроэволюционные процессы в панмиктических популяциях. Действие факторов эволюции: мутационного процесса, миграций, популяционных волн, дрейфа генов, изоляции, естественного отбора.

Естественный отбор - главный направляющий фактор эволюции. Формы и виды естественного отбора. Стабилизирующий, движущий и дизруптивный отбор. Другие формы отбора. Индивидуальный и групповой естественный отбор.

Адаптации - результат действия естественного отбора. Организменные адаптации: морфологические, физиологические, биохимические, этологические. Видовые адаптации. Относительный характер адаптаций.

Вид. Концепции вида. Основные критерии вида. Структура вида. Видообразование и его формы и типы. Аллопатрическое видообразование. Симпатрическое видообразование: экологическое, гибридогенное видообразование, видообразование путем хромосомных и геномных мутаций.

Макроэволюция. Доказательства существования эволюции. Палеонтологические доказательства: ископаемые переходные формы, филогенетические ряды. Сравительно-анатомические доказательства: единство общего строения родственных групп организмов, аналогия и гомология органов, рудименты и атавизмы. Биогеографические доказательства: сходства и различия флоры и фауны различных континентов, островные формы, реликтовые виды. Эмбриологические доказательства: закон зародышевого сходства (принцип рекапитуляции), биогенетический закон. Эволюционные преобразования в онтогенезе: архаллакисы, девиации, анаболии.

Основные формы филогенеза: филетическая эволюция, дивергенция, конвергенция, параллелизм. Основные пути эволюции: биологический прогресс и биологический регресс. Основные пути и направления биологического прогресса. Ароморфозы, аллогенез и идиоадаптации, катагенез и дегенерации. Правила эволюции. Значение эволюционного учения.

### **Демонстрации**

Схемы и таблицы, иллюстрирующие типы адаптаций, критерии вида, видообразование, видов естественного отбора, доказательства эволюции, основные формы филогенеза, пути и направления эволюции. Портреты К.Линнея, Ж-Б. Ламрка, Ж.Кювье, Ч.Дарвина, С.Н. Четверикова, А.Н. Северцова, И.И. Шмальгаузена. Презентации.

*Лабораторная работа №19* «Модельные опыты по действию закона Харди-Вайнберга в панмиктических популяциях».

*Лабораторная работа №20* «Искусственный и естественный отбор».

*Лабораторная работа №21* «Изучение приспособленности растений и животных, ее относительный характер».

*Лабораторная работа №20* «Критерии вида».

## **Тема 12. Селекция и биотехнология**

Предмет, задачи и методы селекции. Искусственный отбор. Гибридизация. Гетерозис. Полиплоидия. Мутационный процесс. Учение об исходном материале для селекции. Интродукция. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений.

Селекция растений. Массовый и индивидуальный отбор. Родственное и неродственное скрещивание. Гетерозис. Отдаленная гибридизация растений. Использование мутагенеза и полиплоидии в селекции растений. Селекционно-генетические работы И.В.Мичурина. Достижения российских ученых в выведении новых сортов растений.

Селекция животных. Доместикация. Методы селекции и разведения животных. Отбор. Подбор. Гибридизация. Поглолительное, вводное, воспроизводительное, промышленное скрещивание. Отбор производителей по потомству. Отдаленная гибридизация животных.

Селекция микроорганизмов. Особенности микроорганизмов как объектов селекции. Этапы селекции микроорганизмов. Значение селекции микроорганизмов для человека.

Основные направления биотехнологии. Микробный синтез. Генная инженерия. Задачи, методы и этапы экспериментов по генной инженерии. Достижения генной инженерии. Клеточная инженерия. Культуры растительных клеток и тканей. Слияние протопластов растительных клеток. Культуры клеток животных и человека. Метод трансплантации эмбрионов. Соматическая гибридизация клеток животных. Гибридная техника.

#### **Демонстрации**

Таблица «Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову», коллекции сельскохозяйственных полиплоидных форм растений, гербариев декоративных, плодоягодных сельскохозяйственных культур. Презентации.

### **Тема 13. Возникновение и развитие жизни на Земле**

Теории возникновения жизни на Земле. Оценка различных гипотез происхождения жизни на Земле. Креационизм. Биогенез. Абиогенез. Гипотезы вечности жизни. Гипотезы космозоев панспермии и направленной панспермии. Гипотезы самозарождения. Работа Ф. Реди – как опровержение гипотезы самозарождения жизни. Работа Луи Пастера.

Эволюционная теория А.И.Опарина и Дж. Холдейна об абиогенном синтезе органических веществ из неорганических. Аппарат Миллера – как экспериментальное доказательство абиогенного синтеза органических веществ из неорганических.

Этапы эволюции органического мира на Земле. Абиогенный синтез органических соединений. Образование и эволюция биополимеров. Формирование и эволюция пробионтов. Роль ДНК и РНК в образовании систем с обратной связью. Эволюция биологических мембран. Способы питания первых организмов. Коацерваты их свойства и значение в эволюции жизни. Эволюция протобионтов. Теории возникновения эукариотической клетки.

Изучение истории Земли. Геохронологическая летопись Земли. Краткая история развития органического мира. Развитие жизни в криптозое. Развитие жизни в архее. Основные ароморфозы архея: появление фотосинтеза и разделения жизни на два царства: растений и животных, появление полового процесса, многоклеточность. Развитие жизни протерозойскую эру. Ароморфозы протерозоя. Появление основных царств живых организмов.

Развитие жизни в фанерозое. Развитие жизни в палеозое. Глобальные геологические и климатические преобразования в палеозое по его периодам и эволюция жизни в них. Выход растений и животных на сушу. Предпосылки и причины выхода жизни на сушу. Развитие жизни в мезозое. Юра – период господства динозавров. Причины гибели динозавров. Развитие жизни в кайнозое. Периоды кайнозоя и основные процессы эволюции жизни в них.

Основные пути эволюции растений. Основные пути эволюции животных.

#### **Демонстрации**

Геохронологическая таблица, таблицы, иллюстрирующие развитие жизни в различные эры. Фильм «Развитие жизни на Земле». Презентации.

### **Тема 14. Антропогенез**

Оценка различных гипотез происхождения человека. Данные сравнительной анатомии. Цитогенетические данные. Доказательства животного происхождения человека. Положение человека в систематике животного мира. Основные этапы антропогенеза. Эволюция предшественников человека. Этапы эволюции рода Homo. Архантропы. Палеоантропы. Неоантропы. Биологическая и социальная теории антропогенеза. Особенности эволюции человека в настоящее время.

Человеческие расы. Генетическое единство человеческих рас. Адаптивные различия человеческих рас. Критика теорий социального дарвинизма и расизма.

#### **Демонстрации**

Муляжи руки человека, шимпанзе. Бюсты: шимпанзе, питекантропа, неандертальца, кроманьонца, представителей негроидной, монголоидной и европеоидной рас. Презентации.

### **Тема 15. Организмы и окружающая среда**

Экология. Предмет и задачи. Методы экологических исследований. Экологические факторы и их действие. Абиотические факторы. Свет. Адаптации организмов к свету. Температурный фактор

Адаптации организмов к низким и высоким температурам. Влажность. Воздух.

Почва – экологический фактор. Рельеф – геологический фактор. Среды жизни на земле.

Экосистемы. Экологические факторы и закон толерантности. Приспособленность. Переживание неблагоприятных условий и размножение

Морфологоанатомические и физиологические адаптации. Поведенческие приспособления. Адаптация к неблагоприятным сезонам. Диапауза. Выявление приспособлений у организмов к влиянию различных экологических факторов.

Популяция как природная система. Свойства популяции как системы. Сравнение понятий «биогеоценоз» и «экосистема». Видовая и пространственная структура популяций. Динамика популяций, ее типы и регуляция. Жизненные стратегии. Регуляция динамики популяций.

Вид как система популяций. Ареал и зона выселения. Правило смены местообитания внутри ареала. Экологическая валентность. Вид и его экологическая ниша. Виды и жизненные формы.

**Демонстрации:** коллекция основных типов почв. Презентации.

**Лабораторная работа №21** «Определение силы воздействия экологических факторов» (с использованием цифровых датчиков кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности Releon).

**Лабораторная работа №22** «Определение сочетания экологических факторов на интенсивность фотосинтеза» (с использованием цифровых датчиков температуры, pH, кислорода, освещенности, относительной влажности Releon).

**Лабораторная работа №23** «Доказательство физического механизма правила Бергмана» (с использованием цифрового датчика температуры Releon).

**Лабораторная работа №24** «Доказательство физического механизма правила Аллена» (с использованием цифрового датчика температуры Releon).

### **Тема 16. Сообщества и экосистемы**

Сообщество, экосистема, биоценоз. Сравнение понятий «биогеоценоз» и «экосистема».

Компоненты экосистемы. Выявление абиотических и биотических компонентов экосистем (на отдельных примерах). Пищевые связи в экосистеме. Трофические уровни. Типы пищевых цепей. Закон Линдемана. Правило биотического усиления Составление схем переноса веществ и энергии в экосистемах (пищевых цепей и сетей). Межвидовые и межпопуляционные связи в сообществах. Конкуренция. Альтруизм. Формы симбиоза.

Видовая и пространственная структура экосистемы. Ярусная структура. Выявление абиотических и биотических компонентов экосистем (на отдельных примерах). Динамика сообществ. Флуктуации. Устойчивость и динамика экосистем. Стадии развития экосистемы. Сукцессия. Причины смены биогеоценозов. Первичная и вторичная сукцессии. Гомеостатическое сообщество. Климаксное сообщество. Сериальные сообщества.

Агроценозы, как экосистемы. Сравнительная характеристика экосистем и агроэкосистем. Источники формирования сообществ. Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум).

**Экскурсия** Естественные и искусственные экосистемы

**Демонстрации:** презентации

**Лабораторная работа №25** «Оценка содержания нитратов в растениях» (с использованием цифрового датчика нитрат-ионов **Releon**).

### **Тема 17. Биосфера.**

Биосфера. Биомы. Учение В.И. Вернадского о биосфере, ноосфере, живом веществе и его функциях в биосфере. Границы биосферы. Элементы биосферы. Биомасса суши, почвы, мирового океана. суши, почвы, мирового океана.

Главные биомы земного шара. Биоритмология. Биологические ритмы. Биотические факторы. Коакции. Живое вещество и биогеохимические круговороты в биосфере. Особенности распределения биомассы на Земле. Биологический круговорот. Биогенная миграция атомов. Составление схем круговоротов углерода, кислорода, азота. Учение о ноосфере. Оценка глобальных антропогенных изменений в биосфере. Законы Коммонера. Концепция устойчивого развития. Эволюция биосферы.

### **Тема 18. Биологические основы охраны природы**

Загрязнение воздушной среды. Металлизация атмосферы. Фотохимический туман (смог). Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Загрязнение гидросферы неорганическими веществами. Загрязнение сточными водами. Нефтяное загрязнение водоемов. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвенного покрова. Загрязнение почвы пестицидами. Эрозия почвы. Антропогенное влияние на климат. Кислотные осадки. Истощение озонового слоя. Парниковый эффект. Антропогенное влияние на животный и растительный мир. Сокращение биоразнообразия. Сокращение площади лесов. Переселение видов растений и животных человеком. Сохранение и поддержание биологического разнообразия на популяционно-видовом, генетическом и экосистемном уровнях. Красные книги. Возможные причины вымирания видов и популяций. Минимально жизнеспособные популяции. Сохранение генофонда и ретроиндукция. Сохранение и поддержание биологического разнообразия на экосистемном уровне. Особо охраняемые природные территории. Распределение охраняемых территорий. Основные типы охраняемых территорий в России. Инсуляризация и с охранение сукцессионных систем. Проблема устойчивого развития биосферы. Биологический мониторинг и биоиндикация. Методы биоиндикации. Экологический след. Концепция устойчивого развития. Коэволюция общества и природы. Глобалистика как наука. Модели управляемого мира. Соблюдение правил поведения в окружающей среде и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

**Демонстрации:** Модели искусственных и естественных экосистем. Презентации.

**Лабораторная работа №26** «Парниковый эффект» (с использованием цифровых датчиков температуры, относительной влажности воздуха, кислорода, pH **Releon**).

## **Список литературы**

### **Литература для учителя**

1. Айала Ф., Каргер Дж. Современная генетика, М.: Мир, 1988.
2. Биология в вопросах и ответах. Москва-Харьков: Независимый научно-методический центр «Развивающее обучение», 1994.
3. Биология. В 2-х томах. Под ред. Ярыгина В.М., М.: Высшая школа, 1997.
4. Бокуль С.Б., Герасимович Н.В., Милютин А.А. Молекулярная биология. Минск: Высшая школа, 2005.

5. Бологова И.В. Сборник задач по общей биологии. М.: ОНИКС 21 век, 2005.
6. Быков В. Цитология и общая гистология. С-Пб., 1998.
7. Ватти К., Тихомирова М. Руководство к практическим занятиям по генетике. М.: Просвещение, 1974.
8. Гончаров О.В. Генетика. Задачи. Саратов: Лицей, 2005.
9. Глазгер В.М., Ким А.И., Орлова Н.Н., Удина И.Г., Алтухов Ю.П. Задачи по современной генетике. М.: Университет. Книжный дом, 2005.
10. Гуляев Г. Генетика. М.: Колос, 1984.
11. Гуляев. Сборник задач по генетике. М.: Колос, 1980.
- Де Дюв К. Путешествие в мир клетки. М.: Мир, 1987.
12. Демьянков Е. Познавательные задачи по биологии и природоведению. Орел, 1994.
- Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М. АСАДЕМА, 2003.
13. Инге-Вечтомов С. Генетика с основами селекции. М., 1989.
14. Комов В.П. Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.
15. Крестьянинов В. Ю., Вайнер Г.Б. Сборник задач по генетике. Саратов: Лицей, 2007.
16. Кэмп П., Армс К. Введение в биологию. М., 1988.
17. Лобашев М. Генетика. М.: Просвещение, 1967.
18. Лобашев М., Ватти К., Тихомирова М. Генетика с основами селекции. М. Просвещение, 1979.
19. Пехов А. Биология и общая генетика. М.: Российский университет дружбы народов, 1991.
20. Почти 200 задач по генетике. М., 1992. Беркинблент М., Жердев А. и др. М.: МИРОС, 1992.
21. Реализация образовательных программ по биологии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 10-11 классы (углубленный уровень). Буслаков М.М., Пынеев А.В., Мерциев А.В. Методическое пособие, М., Центр Естественно-научного и математического образования, 2021. – 135 с.
22. Слюсарев А., Жукова С. Биология. Киев: Вища школа, 1987.
23. Соколовская Б. 120 задач по генетике. М.: Центр развития педагогических инициатив, 1992.
24. Тимолянова Е.К. Медицинская генетика. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003.
25. Филиппович Ю. Основы биохимии. М.: Просвещение, 1994
26. Харитонов В.М., Ожигова А.П., Хрисанфова Е.Н., Бацевич В.А. Антропология. М.: Владос, 2004.
27. Хелевин Н., Лобанов А., Колесова О. Задачник по общей и медицинской генетике. М.: Высшая школа, 1976.
28. Ченцов Ю. Общая цитология. М: Высшая школа, 1978.
- Яблоков А., Юсуфов А. Эволюционное учение. М.: Высшая школа, 1998.
29. Якушкина Н. Физиология растений. М.: Просвещение, 1993.

### **Литература для учащихся**

1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В 3-х томах. М.: Мир, 1990.
2. Кэмп П., Армс К. Введение в биологию. М.: Мир, 1988.
3. Общая биология. Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением биологии в школе. Под редакцией Г.М. Дымшица, В.К. Шумного, М., Просвещение, 2006-2013
4. Реймерс Н. Популярный биологический словарь. М., 1991

### **MULTIMEDIA-поддержка курса**

- Электронная библиотека Гумер <http://www.gumer.info/>
- Архив учебных программ и презентаций <http://www.rusedu.ru/>
- Всероссийский Интернет – педсовет <http://pedsovet.org/>
- Учительский портал <http://www.uchportal.ru/>

- Фестиваль педагогических идей <http://festival.1september.ru>
- Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности – <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
- Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru/catalog>
- Цифровые лаборатории Releon – <https://rl.ru>
- Биология. 10-11 класс. Образование –Медиа, 2009.
- Биология в школе. Влияние человека на природу. Просвещение-МЕДИА, 2007.
- Биология в школе. Организация жизни. Просвещение-МЕДИА, 2007
- Биология в школе. Наследование признаков. Просвещение-МЕДИА, 2007
- Биология. ЕГЭ. Готовимся вместе. 10 класс. Образование –Медиа, 2009.
- Биология. ЕГЭ. Готовимся вместе. 11 класс. Образование –Медиа, 2009.
- Лабораторный практикум. Биология 6-11 класс. Республиканский мультимедиа-центр, 2004.
- Общая биология. Генетика. Современный гуманитарный университет, 2004.
- Общая биология. Цитология. Современный гуманитарный университет, 2004.
- Подготовка к ЕГЭ по биологии. Дрофа, Физикон, 2006.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п\п	Содержание разделов, тем	Кол-во часов	Дата занятия	Домашнее задание
1 полугодие				
	<b>Тема 1. Введение</b>			
1	Введение. Техника безопасности на уроках биологии.	1	06.09.22	Конспект
2	Общая биология как наука и учебный предмет	1	06.09.22	Конспект
3	Уровни организации живой материи	1	06.09.22	Конспект, стр. 6-7
4	Биологические системы. Основные свойства живых систем	1	06.09.22	Конспект, стр. 4-6
5	Основные формы организации живой материи. Методы биологии	1	07.09.22	Конспект
6	Способы представления биологических данных. Значение биологии	1	07.09.22	Конспект, стр. 7-8
7	Лабораторная работа «Практическое применение общенаучных методов в биологических исследованиях (с использованием цифрового датчика концентрации кислорода в воздухе Releon программного обеспечения Releon).	1	13.09.22	Оформление лабораторной работы
	<b>РАЗДЕЛ I. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: КЛЕТКА, ОРГАНИЗМ</b>			
	<b>Тема 1. Химическая организация клетки</b>			
8	Элементарный состав клетки	1	13.09.22	Конспект, § 2, стр. 16-18
9	Административная стартовая контрольная работа	1	13.09.22	Конспект

10	Молекулярный состав клетки. Неорганические вещества. Вода и минеральные соли	1	13.09.22	Конспект, § 2, стр. 18-20
11	Органические вещества клетки. Аминокислоты	1	14.09.22	Конспект, § 3, стр.20-21
12	Структура и свойства белков	1	14.09.22	Конспект, § 3
13	Лабораторная работа «Денатурация белков». Лабораторная работа «Качественные реакции на белки»	1	20.09.22	Оформление лабораторных работ
14	Функции белков	1	20.09.22	Конспект, § 4
15	Тест № 1: предмет и методы биологии	1	20.09.22	Конспект
16	Ферменты. Структура. Активация и ингибирование ферментов	1	20.09.22	Конспект
17	Классификация, номенклатура и применение ферментов	1	21.09.22	Конспект
18	Лабораторные работы «Изучение ферментативной активности слюны» (с использованием цифрового датчика оптической плотности Releon программного обеспечения Releon). «Действие фермента каталазы в растительных и животных клетках»	1	21.09.22	Оформление лабораторных работ
19	Углеводы. Общая характеристика. Моносахариды. Тест № 2: элементарный состав клетки. Неорганические вещества	1	27.09.22	Конспект, § 5, стр. 33-35
20	Олигосахариды. Важнейшие дисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие сахара. Полисахариды, их роль в клетке. Гомополисахариды	1	27.09.22	Конспект, § 5, стр. 35-38
21	Контрольная работа № 1: аминокислоты и белки	1	27.09.22	Конспект
22	Гетерополисахариды. Сложные полисахариды. Функции углеводов	1	27.09.22	Конспект, § 5, стр. 36-39
23	Липиды и их биологическая роль. Простые липиды. Сложные липиды. Функции липидов	1	28.09.22	Конспект, § 6
24	Нуклеиновые кислоты. ДНК. Расшифровка структуры. Полиморфизм молекулы ДНК. Свойства и типы ДНК.	1	28.09.22	Конспект, § 7, стр. 42-48
25	Структура РНК. Транспортные РНК. Тест № 3: ферменты	1	04.10.22	Конспект, § 6, стр. 40-42
26	Рибосомальные информационные РНК, РНК вирусов	1	04.10.22	Конспект, § 6
27	АТФ, макроэргические связи. Тест № 4: углеводы и липиды	1	04.10.22	Конспект
	<b>Тема 2. Структурная организация клетки</b>			
28	История изучения клетки. Клеточная теория. Методы изучения клетки	1	04.10.22	Конспект, § 1
29	Общая характеристика структурной организации клетки. Поверхностный аппарат клетки. Плазмалемма: состав, структура, функции	1	05.10.22	Конспект, § 8, стр. 51-52
30	Транспорт через плазмалемму	1	05.10.22	Конспект, § 8, стр.52-56
31	Лабораторные работы «Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений», «Плазмолиз и деплазмолиз».	1	11.10.22	Оформление лабораторных работ

32	Лабораторные работы «Влияние осмоса на тургорное состояние клеток», «Сравнение диффузионной способности клеточной мембраны и клеточной оболочки»	1	11.10.22	Оформление лабораторных работ
33	.Контрольная работа № 3: нуклеиновые кислоты	1	11.10.22	Конспект
34	Рецепторная функция плазмалеммы. Межклеточные контакты. Клеточная стенка. Гиалоплазма	1	11.10.22	Конспект, § 8
35	Одномембранные органеллы	1	12.10.22	Конспект, § 9, стр.60-64
36	Двумембранные органеллы. Митохондрии. Пластиды. Происхождение двумембранных органелл	1	12.10.22	Конспект, § 9, стр.60-61
37	Немембранные органеллы. Рибосомы. Цитоскелет. Микротрубочки. Клеточный центр. Реснички. Жгутики	1	18.10.22	Конспект, § 10, стр. 67-71
38	Цитоскелет. Микрофиламенты. Микроворсинки. Промежуточные филаменты. Микротрабекулы. Клеточные включения	1	18.10.22	Конспект, § 10, стр. 65-76
39	Тест № 5: методы изучения клетки. Поверхностный аппарат клетки	1	18.10.22	Конспект
40	Клеточное ядро. Общая характеристика. Ядерная оболочка. Нуклеоплазма. Хроматин. Уровни упаковки хроматина	1	18.10.22	Конспект, § 9, стр. 58-60, § 18, стр. 120-122
41	Хромосомы и их морфологическая характеристика. Кариотип. Геном, Ядрышко	1	19.10.22	Конспект, § 18, стр. 122-123
42	Разнообразие эукариотических клеток. Лабораторная работа «Структурное разнообразие клеток эукариот»	1	19.10.22	Оформление лабораторной работы
43	Бактерии. Морфологическое разнообразие. Физиология. Классификация. Значение	1	25.10.22	Конспект
44	Тест № 7: ядро клетки	1	25.10.22	Конспект
45	Генетические процессы у бактерий	1	25.10.22	Конспект
	<b>Тема 3. Обеспечение клетки энергией</b>			
46	Общая характеристика метаболизма. АТФ. Химиоосмос	1	25.10.22	Конспект, стр. 72-74, § 7, стр. 49-50
47	Катаболизм. Биологическое окисление. Гликолиз	1	26.10.22	Конспект, § 13, стр.85-87
48	Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл трикарбоновых кислот	1	26.10.22	Конспект, § 13, стр.87-91
49	Окислительное фосфорилирование в ЭТЦ. Брожение и его типы.	1	08.10.22	Конспект, § 13, стр.91-94
50	Контрольная работа №5: структурная организация клетки	1	08.10.22	
51	Лабораторная работа «Выделение углекислого газа и теплоты дрожжевыми клетками при брожении». Решение задач на энергетический обмен	1	08.11.22	Оформление лабораторной работы. Конспект, задачи
52	Фотосинтез. История открытия. Лабораторная работа «Газовые эффекты фотосинтеза»	1	08.11.22	Конспект. Оформление лабораторной работы
53	Фотосинтетические пигменты. Пигментные системы. Световая фаза фотосинтеза	1	09.11.22	Конспект, § 11, стр.74-80

54	Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина	1	09.11.22	Конспект, § 12, стр.80-83
55	Цикл Хэтча-Слэка. Фотодыхание. Метаболизм по типу толстянковых	1	15.11.22	Конспект
56	Контрольная работа № 6: общая характеристика метаболизма. Энергетический обмен	1	15.11.22	Конспект
57	Факторы, влияющие на фотосинтез. Значение фотосинтеза. Фотосинтез у прокариот	1	15.11.22	Конспект
58	Хемосинтез. Решение задач на фотосинтез	1	15.11.22	Конспект, § 12, стр. 83-85, задачи
59	Взаимосвязь процессов метаболизма	1	16.11.22	Конспект
	<b>Тема 4. Наследственная информация и реализация ее в клетке</b>			
60	Матричные реакции в клетке и их особенности. Репликация ДНК. Открытие механизма	1	16.11.22	Конспект, § 15, стр.100-102
61	Контрольная работа № 7: фотосинтез, хемосинтез	1	23.11.22	Конспект
62	Молекулярный механизм репликации ДНК.	1	23.11.22	Конспект
63	Особенности репликации ДНК у эукариот	1	29.11.22	Конспект
64	Генетический код и его свойства	1	29.11.22	Конспект, § 15, стр. 98-99
65	Транскрипция	1	29.11.22	Конспект, § 16, стр.102-105
66	Трансляция на рибосомах	1	29.11.22	Конспект, § 16, стр. 105-110
67	Регуляция биосинтеза белка	1	30.11.22	Конспект
68	Неклеточные формы жизни. Открытие вирусов, их отличительные особенности и строение	1	30.11.22	Конспект, § 20, стр. 130-134
69	Репродукция вирусов в клетках. Классификация и эволюция вирусов. Значение вирусов	1	06.12.22	Конспект, § 20, стр. 134-137
70	Вирусоподобные частицы. Вирус СПИДа	1	06.12.22	Конспект
71	Решение задач по молекулярной биологии	1	06.12.22	Конспект, задачи
72	Решение задач по молекулярной биологии (продолжение)	1	06.12.22	Конспект, задачи
	<b>Тема 5. Размножение организмов</b>			
73	Контрольная работа № 8: наследственная информация и реализация ее в клетке	1	13.12.22	Конспект
74	Клеточный цикл. Интерфаза. Митоз. Фазы кариокинеза	1	13.12.22	Конспект, § 21, стр. 140-143
75	Цитокинез. Значение митоза. Типы митоза. Отклонения от нормального хода митоза	1	13.12.22	Конспект, § 21, стр. 143-145
76	Амитоз. Лабораторная работа «Митоз в клетках корешков лука»	1	13.12.22	Конспект. Оформление лабораторной работы
77	Задачи по теме «Митоз, амитоз»	1	14.12.22	Конспект, задачи
78	Мейоз. Первое деление.	1	14.12.22	Конспект, § 26, стр. 168-172
79	Тест № 8: митоз, амитоз»	1	20.12.22	Конспект
80	Мейоз II. Эффекты, значение и типы мейоза. Сравнение мейоза и митоза	1	20.12.22	Конспект, § 26, стр.172
81	Задачи по теме «Мейоз»	1	20.12.22	Конспект, задачи

82	Задачи по теме «Мейоз» (продолжение)	1	20.12.22	Конспект, задачи
83	Общая характеристика и классификация размножения. Бесполое размножение, его особенности и классификация	1	21.12.22	Конспект, § 27, стр. 174-175
84	Половое размножение, его особенности и классификация	1	21.12.22	Конспект, § 27, стр. 174,177
<b>II полугодие</b>				
85	Контрольная работа № 9: деление клеток	1	10.01.23	Конспект
86	Характеристика гамет животных и человека. Лабораторная работа «Изучение строения гамет»	1	10.01.23	Конспект, § 28, стр. 178-180. Оформление лабораторной работы
87	Гаметогенез. Сперматогенез. Оогенез. Оплодотворение у животных	1	10.01.23	Конспект, § 28, стр. 179-180
88	Задачи на размножение животных	1	10.01.23	Конспект, задачи
89	Образование половых клеток и оплодотворение у цветковых растений	1	11.01.23	Конспект, § 28, стр. 183-185
90	Задачи на размножение цветковых растений	1	11.01.23	Конспект, задачи
91	Жизненные циклы растений. Лабораторная работа «Особенности развития папоротниковидных»	1	17.01.23	Конспект. Оформление лабораторной работы
92	Чередование ядерных фаз в жизненном цикле организмов. Разнообразие жизненных циклов организмов	1	17.01.23	Конспект, § 27, стр. 175-178
93	Задачи на жизненные циклы низших и споровых растений	1	17.01.23	Конспект, задачи
94	Задачи на жизненные циклы семенных растений	1	17.01.23	Конспект, задачи
95	Контрольная работа № 10: размножение организмов	1	18.01.23	Конспект
	<b>Тема 6. Индивидуальное развитие организмов</b>			
96	Онтогенез. Периодизация и типы онтогенеза животных. Эмбриогенез у животных. Общая характеристика дробления	1	18.01.23	Конспект, § 22, стр. 145-146
97	Голобластическое дробление. Лабораторная работа «Дробление яйцеклетки лягушки»	1	24.01.23	Конспект. Оформление лабораторной работы
98	Меробластическое дробление	1	24.01.23	Конспект
99	Гастрюляция. Общая характеристика. Способы образования мезодермы	1	24.01.23	Конспект, § 22, стр. 147-148
100	Гисто- и органогенез. Эмбриональная индукция	1	24.01.23	Конспект, § 22, стр. 149-151
101	Провизорные органы. Эмбриогенез растений	1	31.01.23	Конспект
102	Сходство зародышей и эмбриональная дивергенция признаков. Биогенетический закон	1	31.01.23	Конспект
103	Постэмбриональное развитие. Старение и смерть организма. Апоптоз	1	31.01.23	Конспект, § 23 стр. 152-155
104	Развитие организма и окружающая среда. Действие алкоголя, никотина и наркотических веществ на развитие организма. Понятие гомеостаза. Стресс	1	31.01.23	Конспект
105	Многоклеточный организм как единая система. Разнообразие клеток. Стволовые клетки.	1	01.02.23	Конспект, § 24 стр. 156-159

	Регенерация			
106	Клеточные контакты. Взаимодействие клеток с помощью химических сигналов. Нервная регуляция у животных	1	01.02.23	Конспект, § 24 стр. 159-162
107	Целостность многоклеточного организма. Иммунная система	1	07.02.23	Конспект, § 25
108	Контрольная работа № 11: онтогенез	1	07.02.23	Конспект
	<b>Раздел II. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ</b>			
	<b>Тема 7. Основные закономерности явлений наследственности</b>			
109	Предмет генетики. Наследственность. Генотип и фенотип. Генная передача признаков и свойств. Аллельное состояние гена	1	07.02.23	Конспект
110	Наследование. Изменчивость. История генетики.		07.02.23	Конспект
111	Задачи и методы генетики. Гибридологический метод генанализа	1	08.02.23	Конспект, § 29, стр. 187
112	Специфика работ Г. Менделя. Закон единообразия гибридов первого поколения. Исключения из закона единообразия гибридов первого поколения	1	08.02.23	Конспект, § 29, стр.189-190, § 30, стр.197-200
113	Закон расщепления гибридов второго поколения. Отклонения от закона единообразия гибридов второго поколения	1	14.02.23	Конспект, § 29, стр.190-192
114	Задачи на полное доминирование при моногибридном скрещивании	1	14.02.23	Конспект, задачи
115	Задачи на неполное доминирование, кодоминирование, множественные аллели	1	14.02.23	Конспект, задачи
116	Тест № 7: введение в генетику.	1	14.02.23	Конспект
117	Задачи на плейотропные летальные гены	1	15.02.23	Конспект, задачи
118	Независимое дигибридное скрещивание. Закон независимого комбинирования признаков и свойств	1	15.02.23	Конспект, § 30, стр.192-196
119	Контрольная работа № 12: задачи на моногибридное скрещивание	1	21.02.23	Конспект
120	Цитологическое доказательство III закона Менделя. Анализирующее скрещивание при независимом дигенном наследовании. Независимое полигибридное скрещивание	1	21.02.23	Конспект
121	Задачи на независимое дигибридное скрещивание	1	21.02.23	Конспект, задачи
122	Задачи на независимое тригибридное и полигибридное скрещивание	1	21.02.23	Конспект, задачи
123	Статистическая природа генетических закономерностей. Вероятностные методы в генетике	1	22.02.23	Конспект, § 32
124	Контрольная работа № 13: задачи на независимое наследование	1	22.02.23	Конспект, задачи
125	Генотип как целостная исторически сложившаяся система. Взаимодействие аллельных генов	1	28.02.23	Конспект, § 31, стр. 197-200
126	Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз	1	28.02.23	Конспект, § 31, стр. 200-202

127	Полимерия. Модифицирующее действие генов	1	28.02.23	Конспект, § 31, стр. 202-203
128	Тест № 8: закономерности менделевского наследования	1	28.02.23	Конспект
129	Задачи на комплементарность и эпистаз	1	01.03.23	Конспект, задачи
130	Тест № 9: взаимодействие неаллельных генов	1	01.03.23	Конспект
131	Задачи на полимерию и модифицирующее действие генов	1	07.03.23	Конспект, задачи
132	Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Балансовая теория определения пола	1	07.03.23	Конспект
133	Сцепленное с полом, ограниченное полом и зависимое от пола наследование	1	07.03.23	Конспект, § 35, стр. 216-219, 221-222
134	Соотношение полов. Нерасхождение половых хромосом. Дифференциация пола в онтогенезе. Переопределение пола в онтогенезе	1	07.03.23	Конспект
135	Контрольная работа № 14: задачи на взаимодействие неаллельных генов	1	14.03.23	Конспект, задачи
136	Задачи по теме «Генетика пола»	1	14.03.23	Конспект, задачи
137	Задачи на сочетание аутосомного и сцепленного с полом наследования	1	14.03.23	Конспект, задачи
138	Нарушения закона независимого комбинирования признаков и свойств. Сцепление генов. Обнаружение полного сцепления генов.	1	14.03.23	Конспект
139	Тест № 10: генетика пола	1	15.03.23	Конспект
140	Обнаружение неполного сцепления генов. Опыты Т.Моргана по сцепленному наследованию	1	15.03.23	Конспект
141	Линейное расположение генов. Закон Моргана	1	28.03.23	Конспект
142	Генетические карты хромосом. Типы кроссинговера.	1	28.03.23	Конспект, § 34
143	Интерференция. Факторы, влияющие на кроссинговер	1	28.03.23	Конспект
144	Контрольная работа № 15: задачи по генетике пола	1	28.03.23	Конспект
145	Задачи на определение гамет и потомства при сцепленном наследовании.	1	29.03.23	Конспект, задачи
146	Задачи на определение характера наследования и расстояния между генами	1	29.03.23	Конспект, задачи
147	Задачи на генетическое картирование	1	04.04.23	Конспект, задачи
148	Цитоплазматическое (нехромосомное) наследование. Пластидное и митохондриальное наследование	1	04.04.23	Конспект, § 39
149	Цитоплазматическая мужская стерильность. Предетерминация цитоплазмы. Наследование паразитов и симбионтов.	1	04.04.23	Конспект, § 39
150	Тест № 11: сцепленное наследование	1	04.04.23	Конспект
151	Контрольная работа № 16: задачи на сцепленное наследование	1	05.04.23	Конспект, задачи
	<b>Тема 8. Основные закономерности явлений изменчивости</b>			
152	Классификация изменчивости. Модификационная изменчивость. Особенности модификаций.	1	05.04.23	Конспект, § 41

153	Типы модификаций. Механизмы и значение модификаций.	1	11.04.23	Конспект
154	Статистические закономерности модификационной изменчивости	1	11.04.23	Конспект
155	Лабораторная работа «Определение нормы реакции признака на примере скорости произвольных движений»	1	11.04.23	Оформление лабораторной работы
156	Задачи на модификационную изменчивость	1	11.04.23	Конспект, задачи
157	Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Особенности и классификация мутаций.	1	12.04.23	Конспект, §36, § 37, стр. 226
158	Основные группы мутаций. Генные мутации.	1	12.04.23	Конспект, § 37, стр. 226 - 228.
159	Лабораторная работа «Определение генотипа плодовой мушки дрозофилы по кариотипу»	1	18.04.23	Оформление лабораторной работы
160	Хромосомные мутации. Внутрихромосомные мутации. Межхромосомные мутации	1	18.04.23	Конспект, § 38, стр.231-235
161	Геномные мутации. Полиплоидия. автополиплоидия	1	18.04.23	Конспект, § 38, стр. 230
162	Аллополиплоидия. Полиплоидия у животных.		18.04.23	Конспект, § 38, стр. 230
163	Получение полиплоидов. Анеуплоидия.	1	19.04.23	
164	Задачи на комбинативную изменчивость и генные мутации	1	19.04.23	Конспект, § 38, стр. 230-231, задачи
165	Задачи на хромосомные и геномные мутации	1	25.04.23	Конспект, задачи
166	Внеядерные мутации	1	25.04.23	Конспект, § 39
167	Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова	1	25.04.23	Конспект
168	Мутагенез. Искусственное получение мутаций	1	25.04.23	Конспект, § 40, стр. 239-241
169	Загрязнение окружающей среды мутагенами. Физические мутагены среды	1	26.04.23	Конспект § 40, стр. 242
170	Химические и биологические мутагены среды Антимутагенез	1	26.04.23	Конспект
171	Экспрессивность и пенетрантность	1	03.05.23	Конспект
172	Задачи на пенетрантность	1	03.05.23	Конспект, задачи
173	Контрольная работа № 17: изменчивость организмов	1	10.05.23	Конспект
	<b>Тема 9. Генетические основы индивидуального развития</b>			
174	Основные закономерности функционирования генов в ходе индивидуального развития. Дифференциация и детерминация.	1	10.05.23	§ 42, стр. 250-253, конспект
175	Действие генов в эмбриогенезе. Гормоны и действие генов	1	16.05.23	§ 42, стр. 253-254, конспект
176	Перестройки генома в онтогенезе	1	16.05.23	§ 43, стр 254-257, конспект
177	Иммуноглобулиновые гены у млекопитающих. Незапрограммированные перестройки генома.	1	16.05.23	§ 43, стр 257-260, конспект
178	Наследование дифференцированного состояния клеток	1	16.05.23	§ 45, конспект
179	Генетические основы поведения	1	17.05.23	§ 46, конспект
180	Повторение темы «Генетические основы развития»	1	17.05.23	Конспект

## 11 КЛАСС

№ п/п	Содержание разделов, тем	Кол-во часов	Дата занятия	Домашнее задание
1 полугодие				
	<b>Тема 1. Генетика человека</b>			
1	Особенности генетики человека. Методы генетики человека. Генеалогический метод	1	05.09.22	Конспект, § 47
2	Методы генетики человека: цитогенетический, близнецовый, онтогенетический, популяционный	1	05.09.22	Конспект, §§ 48-49 стр. 280-287
3	Методы генетики человека: биохимический, моделирования, дерматоглифики, генетики соматических клеток.	1	06.09.22	Конспект
4	Медицинская генетика. Наследственные болезни человека. Генные болезни. Наследственные болезни обмена веществ	1	06.09.22	Конспект
5	Молекулярные болезни	1	07.09.22	Конспект
6	Хромосомные болезни человека.	1	07.09.22	Конспект, §49, стр. 286-290, §§ 50,51
7	Профилактика наследственных заболеваний. Лечение наследственных болезней	1	13.09.22	Конспект
8	Генетическое консультирование	1	13.09.22	Конспект
9	Административная стартовая контрольная работа	1	14.09.22	Конспект
10	Решение задач по теме «Генетика человека»	1	14.09.22	Конспект, задачи
11	Практическая работа «Составление родословной»	1	19.09.22	Оформление практической работы
<b>РАЗДЕЛ III НАДОРГАНИЗМЕННЫЕ СИСТЕМЫ</b>				
	<b>Тема 2. Механизмы эволюции</b>			
12	История эволюционных взглядов. Труды Линнея. Трансформизм	1	19.09.22	Конспект, §52, стр. 3-5
13	Эволюционное учение Ламарка. Работы Кювье. Эволюционные взгляды в России	1	20.09.22	Конспект, §52, стр. 5-6
14	Предпосылки и основные положения эволюционной теории Ч.Дарвина.	1	20.09.22	Конспект, § 53, стр. 6-9
15	Учение Ч.Дарвина об изменчивости. Учение Ч.Дарвина о естественном отборе	1	21.09.22	Конспект
16	Контрольная работа № 1 «Генетика человека»	1	21.09.22	Конспект
17	Адаптогенез и видообразование по Ч.Дарвину. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина.	1	26.09.22	Конспект
18	Развитие идей Ч.Дарвина	1	26.09.22	Конспект, § 53, стр. 9-10
19	Генетика популяций. Генетические процессы в самоопыляющихся популяциях	1	27.09.22	Конспект, § 58, § 59 стр. 34-36
20	Генетические процессы в панмиктических популяциях. Закон Харди-Вайнберга	1	27.09.22	Конспект, § 59 стр. 36-39
21	Факторы эволюции. Мутационный процесс	1	28.09.22	Конспект, § 60
22	Миграции. Поток и интрогрессия генов. Популяционные волны. Дрейф генов.	1	28.09.22	Конспект, §68, § 61-62

23	Изоляция.	1	03.10.22	Конспект, § 69, стр. 82, § 70,
24	Модельные опыты по действию закона Харди-Вайнберга в панмиктических популяциях	1	03.10.22	Оформление результатов модельного опыта
25	Естественный отбор – направляющий фактор эволюции.	1	04.10.22	Конспект, § 64.
26	Формы естественного отбора. Сравнительная характеристика искусственного и естественный отбора	1	04.10.22	Конспект, § 65-66, задачи
27	Лабораторная работа «Искусственный и естественный отбор»	1	05.10.22	Оформление лабораторной работы
28	Половой отбор	1	05.10.22	Конспект, § 66
29	Адаптации.- результат естественного отбора	1	10.10.22	Конспект, § 67, стр. 70-73
30	Возникновение сложных адаптаций	1	10.10.22	Конспект, § 67, стр. 73-76
31	Вид и его критерии. Практическая работа «Критерии вида»	1	11.10.22	Конспект, § 69, Оформление практической работы
32	Структура вида. Видообразование	1	11.10.22	Конспект, § 71
33	Задачи по генетике популяций	1	12.10.22	Конспект, задачи
34	Контрольная работа № 2: История развития эволюционных взглядов. Микроэволюция	1	12.10.22	Конспект
35	Понятие о макроэволюции. Формы макроэволюционного процесса.	1	17.10.22	Конспект, § 72, § 73
36	Доказательства эволюции. Палеонтологические и биогеографические доказательства	1	17.10.22	Конспект, § 54, § 55
37	Доказательства эволюции. Сравнительно-анатомические, эмбриологические, доказательства	1	18.10.22	Конспект, § 56, § 57
38	Доказательства эволюции. Генетические, молекулярно-биологические, биохимические, иммунологические доказательства	1	18.10.22	Конспект
39	Основные пути и направления эволюции. Биологический прогресс и биологический регресс	1	19.10.22	Конспект, § 74, стр. 102
40	Основные пути достижения биологического прогресса	1	19.10.22	Конспект, § 74
41	Способы преобразования органов Основные правила эволюции	1	24.10.22	Конспект
42	Основные положения синтетической теории эволюции	1	24.10.22	Конспект
	<b>Тема 3. Селекция и биотехнология</b>			
43	Предмет и задачи селекции	1	25.10.22	Конспект, § 88, стр. 168-171
44	Основные методы селекции.	1	25.10.22	Конспект, § 89
45	Исходный материал для селекции. Центры происхождения культурных растений по Н.И.Вавилову.	1	26.10.22	Конспект, § 88, стр. 171-173
46	Тест № 1: макроэволюция	1	26.10.22	Конспект
47	Закономерности селекции растений.	1	07.11.22	Конспект, § 90

	Искусственный отбор и гибридизация.			
48	Отдаленная гибридизация, полиплоидия и мутагенез в селекции растений. Методы селекционно-генетических работ И.В.Мичурина	1	07.11.22	Конспект, § 90, § 91, стр. 192-194
49	Селекция животных.	1	08.11.22	Конспект, § 91, стр. 191-192
50	Селекция микроорганизмов	1	08.11.22	Конспект
51	Основные направления биотехнологии. Генная инженерия.	1	09.11.22	Конспект, § 19, § 45, стр. 270-272, § 91, стр. 188-191
52	Проблема жизни в генетически модифицированном мире	1	09.11.22	Конспект
53	Клеточная инженерия.	1	14.11.22	Конспект, § 91, стр. 186-188
54	Проблема клонирования	1	14.11.22	Конспект, § 45, стр. 264-270
	<b>Тема 4. Возникновение и развитие жизни на Земле</b>			
55	Основные теории происхождения жизни на Земле	1	15.11.22	Конспект, § 76, стр. 107-110
56	Биохимическая теория эволюции (теория абиогенеза)	1	15.11.22	Конспект, § 76, стр. 110-111, §§ 77, 78
57	Возникновение простейших форм живого. Возникновение эукариотических клеток	1	16.11.22	Конспект, § 78
58	Геохронологическая шкала Земли	1	16.11.22	Конспект, § 79
59	Контрольная работа № 3: селекция и биотехнология	1	21.11.22	Конспект
60	Развитие жизни в архее, протерозое.	1	21.11.22	Конспект, §§ 79, 80
61	Развитие жизни в палеозое и мезозое	1	23.11.22	Конспект, § 81, стр. 130-135
62	Развитие жизни в кайнозое	1	23.11.22	Конспект, § 81, стр. 135-138
63	Основные направления эволюции растений и животных.	1	28.11.22	Конспект
64	Решение биологических задач с геохронологическими таблицами	1	28.11.22	Конспект, задачи
65	Решение биологических задач на определение возраста геологических отступков	1	29.11.22	Конспект, задачи
	<b>Тема 5. Антропогенез</b>			
66	История развития представлений об эволюции человека	1	29.11.22	Конспект
67	Положение человека в зоологической системе	1	30.11.22	Конспект, § 82, §83
68	Эволюция предшественников человека.	1	30.11.22	Конспект, § 84
69	Эволюция рода Homo. Архантропы	1	05.12.22	Конспект, § 85
70	Палеоантропы	1	05.12.22	Конспект, § 86, стр. 155-157
71	Контрольная работа № 4: развитие органического мира	1	06.12.22	Конспект
72	Неоантропы	1	06.12.22	Конспект, § 86, стр. 157-162
73	Движущие силы антропогенеза	1	12.12.22	Конспект, § 87, стр. 162-166

74	Особенности эволюции человека в настоящее время.	1	12.12.22	Конспект
75	Расы современного человека	1	13.12.22	Конспект, § 87, стр. 166-167
76	Теории расообразования. Критика теорий расизма и социального дарвинизма	1	13.12.22	Конспект
77	Контрольная работа № 5: антропогенез	1	14.12.22	Конспект
	<b>Тема 6. Организмы и окружающая среда</b>			
78	Экология. Предмет и задачи. Методы экологических исследований	1	14.12.22	Конспект
79	Экологические факторы и их действие. Закон толерантности	1	19.12.22	Конспект, § 92
80	Лабораторная работа «Определение силы воздействия экологических факторов»	1	19.12.22	Оформление лабораторной работы
81	Лабораторная работа «Определение воздействия сочетания экологических факторов на интенсивность фотосинтеза»	1	20.12.22	Оформление лабораторной работы
82	Абиотические факторы. Свет. Адаптации организмов к свету.	1	20.12.22	Конспект
83	Температурный фактор. Адаптации организмов к низким и высоким температурам	1	21.12.22	Конспект
84	Лабораторные работы «Доказательство физического механизма правила Бергмана», «Доказательство физического механизма правила Аллена»	1	21.12.22	Оформление лабораторной работы
<b>II полугодие</b>				
85	Влажность. Воздух. Почва – экологический фактор.	1	09.01.23	Конспект
86	Рельеф – геологический фактор. Среды жизни на земле.	1	09.01.23	Конспект
87	Приспособленность. Переживание неблагоприятных условий и размножение	1	10.01.23	Конспект, § 93
88	Морфологоанатомические и физиологические адаптации. Поведенческие приспособления.	1	10.01.23	Конспект
89	Адаптация к неблагоприятным сезонам. Диапауза. Выявление приспособлений у организмов к влиянию различных экологических факторов.	1	11.01.23	Конспект
90	Популяция как природная система. Свойства популяции как системы.	1	11.01.23	Конспект, § 94
91	Контрольная работа № 6: Среды жизни. Экологические факторы и адаптации к ним	1	16.01.23	Конспект
92	Пространственная и временная структура популяций.	1	16.01.23	Конспект, § 95, стр. 206-208
93	Видовая и половая структура популяций	1	17.01.23	Конспект, § 95, стр. 208-210
94	Динамика популяций, ее типы и регуляция. Жизненные стратегии. Регуляция динамики популяций.	1	17.01.23	Конспект, § 96
95	Вид как система популяций. Ареал и зона выселения. Правило смены местообитания внутри ареала.	1	18.01.23	Конспект, § 97
96	Вид и его экологическая ниша. Жизненные	1	18.01.23	Конспект, § 98

	формы			
97	Контрольная работа № 7: экология популяций и видов	1	23.01.23	Конспект
	<b>Тема 7. Сообщества и экосистемы</b>			
98	Сообщества и экосистемы	1	23.01.23	Конспект, § 99
99	Функциональные блоки сообщества	1	24.01.23	Конспект, § 100, стр. 228-230
100	Энергетические связи и трофические сети. Биокосная и косная части экосистемы	1	24.01.23	Конспект, § 100, стр. 230-234
101	Составление схем переноса веществ и энергии в экосистемах (пищевых цепей и сетей).	1	30.01.23	Конспект
102	Закон Линдемана и правило биотического усиления	1	30.01.23	Конспект
103	Задачи на продуктивность экосистем	1	31.01.23	Конспект, задачи
104	Межвидовые и межпопуляционные связи в сообществе. Антибиотические связи	1	31.01.23	Конспект, § 101, стр. 234-236
105	Альтруизм. Симбиотические связи в сообществе	1	01.02.23	Конспект, § 101, стр. 236-237
106	Видовая структура сообществ.	1	01.02.23	Конспект
107	Пространственная структура сообществ.	1	06.02.23	Конспект, § 102, стр. 238-240
108	Краевой эффект (правило экотона)	1	06.02.23	Конспект, § 102, стр. 240-242
109	Динамика сообществ. Флуктуации. Сукцессии	1	07.02.23	Конспект, § 103, стр. 242-244
110	Стабильность и устойчивость экосистем	1	07.02.23	Конспект
111	Агроценозы как экосистемы	1	08.02.23	Конспект
112	Формирование сообществ	1	08.02.23	Конспект, § 104
113	Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум)	1	13.02.23	Конспект
114	Лабораторная работа «Оценка содержания нитратов в растениях» (с использованием цифрового датчика нитрат-ионов Releon).	1	13.02.23	Оформление лабораторной работы
	<b>Тема 8. Биосфера</b>			
115	Биосфера как экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Геосферы в составе биосферы	1	14.02.23	Конспект, § 105, стр. 249-252
116	Границы биосферы. Биомы	1	14.02.23	Конспект, § 105, стр. 249-250, 253-254
117	Контрольная работа № 8: сообщества и экосистемы	1	15.02.23	Конспект
118	Биоритмология. Биологические ритмы. Биотические факторы. Коакции.	1	15.02.23	Конспект
119	Основные свойства биосферы. Компоненты биосферы	1	20.02.23	Конспект
120	Живое вещество биосферы и его функции	1	20.02.23	Конспект, § 106, стр. 255-256
121	Биогеохимические круговороты	1	21.02.23	Конспект, § 106, стр. 256-262
122	Учение о ноосфере	1	21.02.23	Конспект
123	Биосфера и человек	1	22.02.23	Конспект, § 107, стр. 262-265
124	Законы Коммонера. Концепция устойчивого развития	1	22.02.23	Конспект, § 107, стр. 265-269

125	Эволюция биосферы	1	27.02.23	Конспект
	<b>Тема 9. Биологические основы охраны природы</b>			
126	Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха	1	27.02.23	Конспект
127	Лабораторная работа «Парниковый эффект» (с использованием цифровых датчиков температуры, относительной влажности воздуха, кислорода, pH Releon) (демонстрационно)	1	28.02.23	Оформление лабораторной работы
128	Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов	1	28.02.23	Конспект
129	Тест № 2: биосфера	1	01.03.23	Конспект
130	Разрушение почвы и изменение климата. Охрана почвенных ресурсов и защита климата	1	01.03.23	Конспект
131	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир	1	06.03.23	Конспект
132	Сохранение и поддержание биологического разнообразия. Красные книги.	1	06.03.23	Конспект, § 108, стр. 267-268
133	Возможные причины вымирания видов и популяций. Сохранение генофонда и реинтродукция	1	07.03.23	Конспект, § 108, стр. 268-271
134	Задачи на оценку генетически эффективной численности популяций и численности минимально жизнеспособной популяции	1	07.03.23	Конспект, задачи
135	Сохранение и поддержание биоразнообразия на экосистемном уровне. Особо охраняемые природные территории	1	13.03.23	Конспект, § 109, стр. 271
136	Распределение особо охраняемых территорий	1	13.03.23	Конспект, § 109, стр. 271-273
137	Основные типы охраняемых территорий в России. Инсуляризация и сохранение сукцессионных систем	1	14.03.23	Конспект, § 109, стр. 273-275
138	Биологический мониторинг	1	14.03.23	Конспект, § 110, стр. 275-276
139	Биоиндикация	1	15.03.23	Конспект, § 110, стр. 276-277
140	Рациональное природопользование и устойчивое развитие	1	15.03.23	Конспект
141	Коэволюция. Глобалистика. Модели управления миром	1	27.03.23	Конспект
142	Повторение темы «Биологические основы охраны природы»	1	27.03.23	Конспект
143	Тест № 3: биологические основы охраны природы	1	28.03.23	Конспект
	<b>Тема 10. Повторение материала</b>			
144	Решение заданий на постановку эксперимента	1	28.03.23	Подборка заданий по теме
145	Решение заданий с биологическими рисунками	1	29.03.23	Подборка заданий по теме
146	Решение заданий с биологическими рисунками (продолжение)	1	29.03.23	Подборка заданий по теме
147	Решение заданий с биологическими текстами	1	03.04.23	Подборка заданий по теме
148	Решение заданий с биологическими текстами	1	03.04.23	Подборка заданий по

	(продолжение)			теме
149	Решение заданий с развернутым ответом по разделу «Разнообразие органического мира»	1	04.04.23	Подборка заданий по теме
150	Решение заданий с развернутым ответом по разделу «Разнообразие органического мира» (продолжение)	1	04.04.23	Подборка заданий по теме
151	Решение заданий с развернутым ответом по разделу «Человек»	1	05.04.23	Подборка заданий по теме
152	Решение заданий с развернутым ответом по разделу «Человек» (продолжение)	1	05.04.23	Подборка заданий по теме
153	Решение заданий с развернутым ответом по разделу «Эволюция органического мира»	1	10.04.23	Подборка заданий по теме
154	Решение заданий с развернутым ответом по разделу «Эволюция органического мира» (продолжение)	1	10.04.23	Подборка заданий по теме
155	Решение заданий с развернутым ответом по разделу «Основы экологии»	1	11.04.23	Подборка заданий по теме
156	Решение заданий с развернутым ответом по разделу «Основы экологии» (продолжение)	1	11.04.23	Подборка задач по теме
157	Решение задач по молекулярной биологии	1	12.04.23	Подборка задач по теме
158	Решение задач по молекулярной биологии (продолжение)	1	12.04.23	Подборка задач по теме
159	Решение задач по цитологии на воспроизведение клеток	1	17.04.23	Подборка задач по теме
160	Решение задач по цитологии на воспроизведение клеток (продолжение)	1	17.04.23	Подборка задач по теме
161	Решение задач на размножение животных	1	18.04.23	Подборка задач по теме
162	Решение задач на размножение животных (продолжение)	1	18.04.23	Подборка задач по теме
163	Решение задач на размножение цветковых растений	1	19.04.23	Подборка задач по теме
164	Решение задач на размножение цветковых растений (продолжение)	1	19.04.23	Подборка задач по теме
165	Решение задач на циклы развития растений	1	24.04.23	Подборка задач по теме
166	Решение задач на циклы развития растений (продолжение)	1	24.04.23	Подборка задач по теме
167	Решение задач на энергетический обмен	1	25.04.23	Подборка задач по теме
168	Решение задач на энергетический обмен (продолжение)	1	25.04.23	Подборка задач по теме
169	Решение задач на независимое дигибридное скрещивание	1	26.04.23	Подборка задач по теме
170	Решение задач на независимое дигибридное скрещивание (продолжение)	1	26.04.23	Подборка задач по теме
171	Решение задач на независимое дигибридное скрещивание с различным характером наследования признаков	1	03.05.23	Подборка задач по теме
172	Решение задач на независимое дигибридное скрещивание с различным характером наследования признаков (продолжение)	1	03.05.23	Подборка задач по теме
173	Решение задач на сцепленное наследование	1	05.05.23	Подборка задач по теме
174	Решение задач на сцепленное наследование (продолжение)	1	05.05.23	Подборка задач по теме
175	Решение задач на генетику пола	1	10.05.23	Подборка задач по теме

176	Решение задач на генетику пола (продолжение)	1	10.05.23	Подборка задач по теме
177	Решение задач на сочетание аутосомного и сцепленного с полом наследования	1	15.05.23	Подборка задач по теме
178	Решение задач на сочетание аутосомного и сцепленного с полом наследования (продолжение)	1	15.05.23	Подборка задач по теме
179	Решение задач на псевдоаутосомное наследование	1	16.05.23	Подборка задач по теме
180	Решение задач на псевдоаутосомное наследование (продолжение)	1	16.05.23	Подборка задач по теме
181	Решение генетических задач различной тематики	1	17.05.23	Подборка задач по теме
182	Решение генетических задач различной тематики (продолжение)	1	17.05.23	Подборка задач по теме