

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и спорта Республики Карелия

Администрация Петрозаводского городского округа

МОУ «Лицей № 40»

РАССМОТРЕНО

Кафедра естественных наук

Протокол №1

от «30» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

Протокол № 8

от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Приказ № 175

от «31» августа 2023 г.

Савицкая С.В.

Для  
ДОКУМЕНТОВ



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного курса «Практикум по биологии. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 –11 классов

Петрозаводск 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Практикум по биологии» на уровне среднего общего образования составлена на основе требований к результатам освоения Федеральной Образовательной Программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, в соответствии с федеральной рабочей программой по учебному предмету «Практикум по биологии», а также на основе федеральной рабочей программы воспитания.

Предлагаемый в программе практикум по биологии перечень лабораторных и практических работ является рекомендательным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, списка экспериментальных заданий, предлагаемых в рамках основного государственного экзамена по биологии.

Реализация естественно-научной направленности рабочей программы учебного предмета «Практикум по биологии» осуществляется с использованием оборудования школьного Кванториума.

### Цели:

- расширение учащимися знаний о молекулярных основах наследственности и изменчивости, метаболизма клетки и цитологических основах наследственности;
- более глубокое изучение раздела Общая биология;
- овладение умениями применять знания, необходимыми в повседневной жизни;
- получение знаний и практических навыков прикладного характера;
- развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей в процессе работы с различными источниками информации;
- формирование целостного представления о мире;
- углубление и систематизация знаний о системе живой природы;
- повышение степени обобщения учебного материала;
- обеспечение обучающимся возможностей для их последующего профессионального образования;
- дифференциация обучения с возможностью построения старшеклассниками индивидуальных образовательных программ в соответствии с их способностями и потребностями;
- освоение знаний о биологических системах (клетка, организм, вид, экосистемах); о взаимосвязях и обусловленности живой природы, её явлений и процессов; об эволюционных связях одноклеточных и многоклеточных организмов
- овладение умениями применять знания теории эволюции для объяснения исторических изменений в живой природе; определять место и роль различных групп организмов в экосистемах;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;
- воспитание убеждённости в возможности познания закономерностей живой природы.

### Задачи:

- всесторонне развивать интеллект и способности учащихся;
- выявлять и развивать творческие способности, устойчивую мотивацию учения;
- готовить к продолжению образования и сознательному выбору профессии в области медицины, сельского хозяйства, биотехнологии, рационального природопользования и охраны природы;
- выявлять и развивать специальные возможности учащихся;
- формировать у обучающихся умений практического использования полученных знаний, закрепление и совершенствование практических навыков по решению проблемных задач;
- формировать навыки исследовательской и практической деятельности;

**В результате изучения учебного курса «Практикум по биологии» на уровне среднего общего образования:**

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

- оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;
- устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;
- обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;
- проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;
- выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;
- устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;
- решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;
- делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;
- сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;
- выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;
- обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;
- определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;
- решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;

- раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;
- выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе;
- оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;
- выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

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

- организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;
- прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;
- выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;
- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;
- аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;
- моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды;
- использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.

**Формы организации обучения**

При изучении учебного предмета применяются как традиционные, так и дистанционные формы организации обучения. Дистанционные формы обучения реализуются в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии с обучающимися.

С использованием дистанционных образовательных технологий могут организовываться такие виды учебной деятельности, как: – уроки; – лекции; – онлайн-консультации, – практические занятия; – лабораторные работы; – контрольные работы; – самостоятельные работы; - практикумы; - тренировочные упражнения с использованием образовательных платформ; - онлайн-проекты; - тестирование в Google Forms

Возможность дистанционного обучения по предмету Образовательный процесс ведётся с помощью дистанционных технологий, используются информационно – коммуникативные. Планирование электронных занятий осуществляется без нарушений требований СанПиН школы о продолжительности непрерывного применения технических средств. Организуются онлайн и офлайн уроки и образовательные события. Продолжительность электронного учебного занятия не превышает 30 минут.

**Продолжительность непрерывного применения технических средств обучения на занятии**

<b>Вид непрерывной деятельности</b>	<b>Время деятельности в зависимости от класса,</b>
-------------------------------------	--

	<b>мин.</b>	
	<b>10 – й класс</b>	<b>11 -й класс</b>
Просмотр статических изображений на экранах отраженного свечения	20	20
Просмотр видеосюжетов, фильмов	25	25
Просмотр динамических изображений на экранах отраженного свечения	20	20
Работа с изображением на индивидуальном мониторе компьютера и клавиатурой	25	25
Прослушивание аудиозаписи	20	20
Прослушивание аудиозаписи в наушниках	20	20

#### Формы ДО по учебному курсу «Практикум по биологии»

- Образовательные видео, фильмы, сюжеты
- Тренажёры, практикумы на образовательных платформах
- Ресурсы Интернет
- Практикумы с использованием электронного приложения к учебнику
- Виртуальные лабораторные работы
- Лекции с теоретическим материалом
- Диалогические высказывания на онлайн уроках
- Самостоятельные задания в Google Forms

#### Формы контроля

##### Контроль осуществляется регулярно дистанционно

- Письменные работы (развёрнутые ответы на вопросы), решение задач, оформление лабораторных и практических работ
- Контроль навыков диалогической и монологической речи (презентации, устные сообщения)
- Заполнение таблиц, схем
- Тестирование в Google Forms

#### Ресурсы

- Компьютерное и коммуникационное оборудование
- Интернет
- Базы данных с учебной информацией:
  - Российская электронная школа,
  - «Я класс»,
  - Домашняя школа
  - InternetUrok.ru
  - Google Forms

#### **Планируемые результаты освоения учебного курса**

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

#### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметные результаты** освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты**

#### **Выпускник научится:**

1. оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
2. оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;
3. устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;
4. проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;
5. выявлять и обосновывать существенные особенности клеточного уровня организации жизни;
6. устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;
7. решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, антипараллельности, принципе комплементарности;
8. делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;



9. сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;

10. выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;

11. обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;

12. определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;

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

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

15. сравнивать разные способы размножения организмов;

16. характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;

17. выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе;

18. обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;

19. обосновывать причины изменчивости и многообразия видов, применяя синтетическую теорию эволюции;

20. характеризовать популяцию как единицу эволюции, вид как систематическую категорию и как результат эволюции;

21. устанавливать связь структуры и свойств экосистемы;

22. составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (сети питания), прогнозировать их изменения в зависимости от изменения факторов среды;

23. аргументировать собственную позицию по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;

24. обосновывать необходимость устойчивого развития как условия сохранения биосферы;

25. оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;

26. выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;

27. представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

Выпускник получит возможность научиться:

28. организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;

29. прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;

30. выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;

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

32. аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;

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

## **Содержание**

### **Введение.**

Познавательные задачи в изучении биологии. Типы задач (с необходимыми данными; с недостающими данными; с наличием всех и добавлением избыточных данных; с недостатком необходимых и избытком ненужных данных). Типы задач по характеру описания (утверждение известных фактов и отклонение от них; обратная связь; описание неизвестного явления). Составные части познавательной задачи.

### **Биологические системы.**

Биологическая система. Клетка - биологическая система, обладающая всеми свойствами живого. Уровни и свойства жизни. Структура жизни, специфичность, потребление энергии, обмен веществ. Клетка- основа жизни; пределы сложности жизни. Способы ускорения обмена веществ; транспорт веществ; законы поверхности объёма клетки. Неизбежность возникновения разума. Ткани и органы; эволюция тканей; ткани и органы растений, их эволюция; ткани и органы животных, их эволюция. Живые организмы; систематика живой природы.

Свойства живых организмов. Структура жизни; специфичность; потребление энергии; обмен веществ; пределы сложности жизни.

Решение задач по характеристике структуры и функций клетки, органа, организма, популяций, в т.ч. с применением системно – структурного подхода, включающего в себя определение описываемого объекта и выделение его элементов и свойств, а также выявление связей между элементами, выявление свойств системы.

Ткани и органы. Ткани растений; эволюция тканей растений. Ткани животных; эволюция тканей животных.

### **Система живой природы.**

Систематика живой природы. Систематика; принципы современной классификации. Определение основания классификации и распределение объектов по группам. Прокариоты и эукариоты. Эволюция прокариот; возникновение эукариот.

### **Систематика грибов и растений.**

Царство Грибов. Происхождение и эволюция грибов, классификация, особенности строения клеток, общие признаки, роль в жизни биогеоценозов.

Царство Растения. Общая характеристика; экология фотосинтеза. Водоросли, систематика водорослей, проблемы систематики; общие признаки; возникновение водорослей; направления эволюции; экология водорослей, роль в жизни биогеоценозов. Высшие растения, общая характеристика, систематика, происхождение. Органы высших растений, их эволюция. Высшие споровые растения; проблемы выхода на сушу; чередование поколений; успешное приспособление к жизни на суше. Голосеменные

растения, происхождение, систематика, общие признаки. Древние голосеменные: разноспоровость, эволюция семени, эволюция неплавающих мужских гамет, оплодотворение независимо от воды. Покрытосеменные растения, происхождение, эволюция, общая характеристика, роль в жизни биогеоценозов. Филогения растительного мира.

### **Систематика животного мира.**

Царство Животные. Простейшие, филогения простейших; характерные признаки; особенности жизнедеятельности; ароморфозы, приведшие к возникновению первых одноклеточных животных. Многоклеточные животные. Филогения многоклеточных; гипотеза Геккеля; гипотеза Хаджи; тенденция развития многоклеточных. Тип Губки. Тип Кишечнополостные; классификация; ароморфозы, роль в жизни биогеоценозов. Типы полостей тела. Тип Плоские черви; направления эволюции, ароморфозы, особенности строения и жизнедеятельности, признаки, роль в жизни биогеоценозов. Тип Круглые черви; ароморфозы, характеристика; экология; роль в жизни биогеоценозов. Тип Кольчатые черви, ароморфозы; филогения полости тела, метамерия и целомический тип строения; признаки; классификация; роль в жизни биогеоценозов. Тип Моллюски; ароморфозы; классификация, характеристика типа. Тип Членистоногие; классификация; общие признаки; ароморфозы; роль в жизни биогеоценозов. Тип Хордовые; классификация, общие признаки, ароморфозы. Филогения хордовых животных. Подтип Черепные, классификация, общие признаки; многообразие; роль в жизни биогеоценозов. Филогения животного мира.

Классификация познавательных задач по структуре (предпосылочные, несущие определенную информацию в скрытом или развернутом виде; вопросительные).

### **Лабораторные и практические работы**

Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)

Решение задач по молекулярной биологии

Митоз

Решение генетических задач

Решение биологических задач

Решение задач, работа с таблицей генетического кода

Практическая работа в парах по повторению алгоритмов решений познавательных биологических задач

Решение сложных биологических задач

Решение задач с применением системно - структурного подхода

Решению задач на выявление причинно – следственных связей

Классификация биологических объектов

Решению задач по выявлению признаков объектов, распределяемых по таксонам

Сравнение биологических объектов по общим и существенным признакам

Решению задач по описанию строения и функций организма

Определение основных этапов эволюции растений, выделение и отбор основных фактов, построение логической цепочки

Сравнению объектов по общим, существенным и особым признакам

класс **10**  
 количество часов **34**

**Тематический план**

№	№	Тема	Электронные цифровые образовательные ресурсы
<b>Введение (1 ч)</b>			
1	1	Введение в предмет Молекулярная биология	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
<b>Молекулярные основы наследственности (16 ч)</b>			
2	1	Белки – полимеры	
3	2	Аминокислоты – мономеры белковых молекул	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
4	3	Поликонденсация аминокислот в пептидную цепь	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
5	4	Простые и сложные белки	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
6	5	Белки – ферменты	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
7	6	Функции белков в клетке	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
8	7	Нуклеиновые кислоты – биополимеры	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
9	8	АТФ – нуклеозид, 9выполняющий роль аккумулятора энергии	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
10	9	Строение молекулы ДНК	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
11	10	Репликация молекулы ДНК	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
12	11	Строение рибонуклеиновых кислот	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
13	12	Синтез РНК. Типы РНК	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
14	13	Транскрипция	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
15	14	Синтез белка	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
16	15	Повторительно- обобщающий урок по теме: «Молекулярные основы наследственности»	
17	16	Контрольная работа по теме: «Молекулярные основы наследственности»	
<b>Метаболизм (3 ч)</b>			
18	1	Энергетический обмен	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> -

		как совокупность реакций разложения	Текст: электронный
19	2	Фотосинтез	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
20	3	Значение фотосинтеза и пути его продуктивности	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
<b>Цитологические основы наследственности (2 ч)</b>			
21	1	Деление клетки как способ передачи наследственной информации. Митоз	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
22	2	Мейоз	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
<b>Наследственность и изменчивость организмов (13 ч)</b>			
23	1	Закономерности наследования признаков при половом способе размножения	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
24	2	Основные методы работы Г.Менделя	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
25	3	Полигибридное скрещивание	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
26	4	Анализирующее полигибридное скрещивание	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
27	5	Типы взаимодействия неаллельных генов	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
28	6	Сцепленное наследование	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
29	7	Кроссинговер	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
30	8	Наследование признаков сцепленных с полом	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
31	9	Множественный аллелизм	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
32	10	Полиплоидия	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
33	11	Повторительно–обобщающий урок по теме: «Наследственность и изменчивость организмов»	
34	12	Контрольная работа по теме: «Наследственность и изменчивость организмов»	

класс **11**  
 количество часов **34**

**Тематический план**

№ урока	№ урока в теме	Тема урока	Электронные цифровые образовательные ресурсы
<b>Биологические системы (6ч)</b>			
1	1	Введение	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
2	2	Биологические системы	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
3	3	Свойства живых организмов	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
4	4	Уровни организации жизни	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
5	5	Ткани и органы растений	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
6	6	Ткани и органы животных	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
<b>Система живой природы ( 2ч)</b>			
7	1	Систематика живой природы	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
8	2	Прокариоты и эукариоты	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
<b>Систематика грибов и растений ( 12 ч)</b>			
9	1	Царство Грибов	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
10	2	Царство Растений	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
11	3	Подцарство Низшие растения. Водоросли	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
12	4	Подцарство Высшие растения	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
13	5	Подцарство Высшие	РЭШ: сайт – URL:

		растения. Отдел Моховидные	<a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
14	6	Подцарство Высшие растения. Отдел папоротниковидные	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
15	7	Подцарство Высшие растения. Отдел Хвощевидные	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
16	8	Подцарство Высшие растения. Отдел Плауновидные Подцарство Высшие растения. Отдел	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
17	9	Отдел Голосеменные	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
18	10	Отдел Покрытосеменные	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
19	11	Филогения растительного мира	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
20	12	Обобщение и контроль знаний	
<b>Систематика животного мира ( 14ч )</b>			
21	1	Царство Животные. Простейшие	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
22	2	Подцарство Многочелюстные	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
23	3	Тип Кишечнополостные	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
24	4	Тип Плоские черви	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
25	5	Тип Круглые черви	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
26	6	Тип Кольчатые черви	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
27	7	Тип Моллюски	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
28	8	Тип Членистоногие	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> -



			Текст: электронный
29	9	Тип хордовые . Класс Рыбы. Класс Земноводные	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
30	10	Тип хордовые. Класс Пресмыкающиеся. Класс Птицы	РЭШ: сайт – URL: <a href="https://resh.edu.ru/subject/13/10/">https://resh.edu.ru/subject/13/10/</a> - Текст: электронный
31	11	Тип хордовые. Класс Млекопитающие	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
32	12	Филогения животного мира	Библиотека ЦОК: сайт – URL: <a href="https://educont.ru/">https://educont.ru/</a> - Текст: электронный
33	13	Обобщение и контроль знаний	
34	14	Классификация познавательных задач	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Биология, 11 класс/ Каменский А.А., Касперская Е.К., Сивоглазов В.И.,  
Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Биология, 10 класс/ Каменский А.А., Касперская Е.К., Сивоглазов В.И.,  
Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Учебные программы

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Библиотека цифрового образовательного контента: сайт – URL:

<https://educont.ru/> - Текст: электронный

РЭШ: сайт – URL: <https://resh.edu.ru/subject/13/10/> - Текст: электронный

Якласс: сайт - URL: <https://www.yaklass.ru/p/rusky-yazik#program-10-klass> -  
Текст: электронный.

РЭШ: сайт – URL: <https://resh.edu.ru/subject/13/11/> - Текст: электронный.

Якласс: сайт - URL: <https://www.yaklass.ru/p/rusky-yazik#program-11-klass> -  
Текст: электронный.

