

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ЗАТО Г.СЕВЕРОМОРСК

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЗАТО Г.СЕВЕРОМОРСК «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 7  
ИМЕНИ ГЕРОЯ РОССИИ МАРКА ЕВТЮХИНА»

Программа принята на  
Педагогическом совете  
Протокол № 1 от 30.08. 2023

Утверждена приказом директора  
от 30.08.2023 № 454

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«НА ПУТИ К НАУКЕ»

естественнонаучной направленности

Срок реализации - 1 год

Возраст учащихся 15-18 лет

10-11 класс

Составители:

Семенченко Наталия Григорьевна,  
учитель биологии

Суханова Анастасия Анатольевна,  
учитель биологии

г. Североморск 2023 год

## Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «На пути к науке» разработана в соответствии с нормативно-правовыми актами:

- Федеральный закон «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи""
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
- Приложение к письму департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
- Приказ Министерства образования и науки Мурманской области №1303 от 22.08.2023 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Мурманской области»

**Цель:** подготовка обучающихся к успешному участию в олимпиадах и состязаниях по биологии различных уровней.

### Задачи курса:

- углубление и расширение знаний о клеточном, тканевом и системно-органном уровнях организации живой материи;
- формирование универсальных учебных действий и ключевых компетенций;
- выявление и развитие интереса к научно-исследовательской деятельности;
- формирование умения сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи, производить анализ информации;
- отработка навыков практической деятельности;
- формирование умения самостоятельной работы и структурирования изучаемого материала при подготовке к олимпиадам по биологии различного уровня и другим интеллектуальным состязаниям.

**Актуальность:** освоение обучающимися дополнительного материала, выходящего за рамки ООП, формирование практических навыков и умения осуществлять навигацию в научной информации являются залогом успешного участия в олимпиаде.

**Курс «На пути к науке» рассчитан** на учащихся, обладающих достаточно высоким уровнем знаний по предмету. Программа курса направлена на выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской)

деятельности, подготовку одаренных и мотивированных детей к ВСОШ по биологии различных уровней и других интеллектуальных состязаний путём дополнительного углублённого изучения биологии обучающимися 10 – 11 классов.

**Содержательная часть программы разработана** на основе олимпиадных заданий регионального и заключительного этапов Всероссийской олимпиады школьников по биологии. Последовательность изучения тем в Программе представлена с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса и возрастных особенностей обучающихся. Курс «Подготовка к олимпиаде по биологии» является частью общей системы изучения биологии в школе и в целом направлен на формирование у обучающихся современной естественнонаучной картины мира, но содержание разделов по сравнению с изучаемыми по ООП расширено, углублено и содержит материал сверх программного с учётом направленности.

**Новизна** рассматриваемого курса проявляется в углублении и расширении научных знаний, овладении обучающимися способами деятельности, способствующими закреплению теоретических знаний, развитию исследовательских навыков, самостоятельному решению проблем.

**Практическое значение.** Изучение материала данного курса способствует целенаправленной подготовке школьников к олимпиадам по биологии различных уровней, другим интеллектуальным состязаниям, к единому государственному экзамену и дальнейшему поступлению в высшие учебные заведения биологического и медицинского профиля.

**Рассчитана на 2 часа в неделю (68 часов в год).**

**Методы и приёмы реализации курса.** В ходе освоения программы предусмотрено сочетание лекционных занятий, самостоятельного ознакомления обучающихся с теоретическими основами той или иной темы (самоподготовки), решения нестандартных заданий, соответствующих лабораторных и практических работ с последующим анализом и соответствующим оформлением результатов. Выполнение лабораторных и практических направлено на отработку обучающимися практических навыков, что необходимо при решении олимпиадных заданий, связанных с идентификацией тканей и органов животных и растений, костей человека, с определением систематической принадлежности организмов и использованием при этом дихотомического ключа, с проведением качественных реакций, измерением кинетики ферментов, с осуществлением статистической обработки результатов. Основные принципы работы по данному курсу: максимальная самостоятельность обучающихся, познавательная активность, принцип опережающего уровня сложности, актуальность материала. Применение разнообразных форм учебно-познавательной деятельности позволяет реализовывать индивидуальный и дифференцированный подход к обучению.

**Основные средства обучения:** 1) электронные учебные пособия; 2) теоретические материалы в электронном и печатном форматах; 3) презентации занятий; 4) видеофильмы, анимации, фотографии; таблицы, схемы в печатном и электронном форматах; 5) предметные web-сайты по учебным темам; 6) различные варианты теоретических заданий олимпиад по биологии муниципального, регионального и заключительного этапов; 7) типовые практические задания олимпиады по биологии разных уровней; 8) материалы и оборудование для выполнения практической части (влажные препараты, макеты, модели и муляжи, рельефные таблицы; коллекции насекомых, раковин моллюсков, семян и плодов; скелет человека; черепа млекопитающих разных отрядов; модели-аппликации; схемы

развития; гербарные экземпляры растений, комнатные растения;, интерактивные электрифицированные стенды «Эры развития жизни на Земле», «Строение клетки», «Царство Животные»; микропрепараты, микроскопы; лабораторная посуда и реактивы). Теоретический материал является основой для решения олимпиадных заданий, в т.ч. олимпиадных лабораторных и практических работ. В качестве теоретического материала предусмотрено использование учебных пособий высшей школы, научные публикации, а также приложение, разработанное на основании школьных учебников, пособий для поступающих в вузы, учебников для вузов, справочников и руководства по биологии.

**Формы контроля:** 1) текущий контроль (оценка компетентности при обсуждении проблемных вопросов); 2) тематический контроль (оценка результатов решения теоретических олимпиадных заданий по отдельным темам, оценка результатов выполнения практических заданий); 3) итоговый контроль (решение олимпиадных заданий муниципального и регионального этапов).

**Ожидаемый результат:** успешное участие в олимпиаде и других интеллектуальных соревнованиях по биологии.

**Формы обратной связи:**

- промежуточный контроль: педагогическое наблюдение, анализ ответов по теоретическому материалу и анализ выполнения практических и лабораторных работ;
- итоговый контроль (результаты участия в олимпиадах и других интеллектуальных состязаниях).

**Основные требования к знаниям и умениям.**

Обучающиеся должны:

- знать и понимать роль изучаемой области знания и вида деятельности в различных контекстах;
- знать и понимать биологическую терминологию, биологические понятия и идеи;
- использовать изучаемый материал при решении учебных задач с повышенной сложностью предметного содержания, различающихся сочетанием универсальных познавательных действий и операций, степенью проработанности в учебном процессе;
- использовать специфические для биологии способы действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию при решении биологических задач повышенного и высокого уровня сложности, в том числе в ходе поисковой и учебно-исследовательской деятельности;
- осознанно использовать читательские умения, когнитивные операции, приобретенные знания и способы действий при решении внеучебных проблем;
- применять предметные знания и умения во внеучебной ситуации.

**Содержание курса.**

**Раздел 1. Клетка (10 ч).** Элементы и молекулы, играющие важную биохимическую роль. Ферменты. Механизм действия ферментов. Ингибирование. Классификация ферментов. Прокариотические и эукариотические клетки. Фотосинтетические пигменты растительной клетки. Внутриклеточные биохимические реакции. Строение и функционирование прокариотической клетки (морфология и физиология микроорганизмов). Классификация бактерий. Жизненный путь клеток.

Л.р. 1. Определение молекул в чистом виде и в тканях.

Л.р. 2. Изучение влияния концентрации фермента на скорость реакции, влияния температуры и pH на активность фермента (или: Влияние амилазы прорастающих семян ячменя на расщепление крахмала).

Л.р.3. Изучение строения клетки на готовых микропрепаратах.

Пр.р.1. Решение задач повышенного уровня сложности по теме «Биосинтез белка».

Пр.р.2. Решение задач повышенного уровня сложности по теме «Митоз».

**Раздел 2. Царство Вирусы (2 ч). Классификация вирусов. Жизненный цикл.**

**Раздел 3. Царство Растения (14 ч). Растительные ткани. Происхождение и функции, первичный и вторичный рост вегетативных органов. Особенности вегетативного размножения. Транспорт веществ в растении. Осмос. Транспирация. Корневое давление. Механизм транспорта веществ по ксилеме и флоэме. Половое размножение растений. Репродуктивные органы покрытосеменных (цветковых) растений. Особенности оплодотворения и развития. Распространение плодов и семян. Регуляция роста и развития. Фитогормоны, механизм действия. Координация и регуляция у растений. Классы и важнейшие семейства покрытосеменных. Особенности растений других отделов. Водоросли. Основные и вспомогательные фотосинтетические пигменты водорослей. Жизненный цикл. Отделы Моховидные, Папоротниковидные, Хвощевидные, Плауновидные, Голосеменные. Особенности. Жизненные циклы.**

Л.р.4. Приготовление микропрепаратов растительных тканей и их изучение под микроскопом. Изучение строения растительных тканей на готовых микропрепаратах.

Л.р.5. Определение среднего осмотического давления клеточного сока в препарате растительных клеток методом начинающегося плазмолиза (или: Определение водного потенциала растительной клетки).

Л.р.6. Определение систематической принадлежности цветкового растения (работа с определителем растений).

**Раздел 4. Царство Грибы (2 ч). Особенности строения и физиологии грибов.**

**Раздел 5. Лишайники (1 ч). Микобионт и фикобионт. Лихеноиндикация.**

**Раздел 6. Царство Животные (13 ч). Животные ткани. Типы питания. Главные отличительные особенности строения и жизнедеятельности типов подцарства Простейшие, типов: Губки, Кишечнополостные, Иглокожие, Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви, Моллюски, Членистоногие, Хордовые. Представители классов и отрядов.**

Л.р.7. Изучение строения животных тканей на готовых микропрепаратах. Работа с атласом по гистологии.

Л.р.8. Переваривание дрожжевых клеток и образование пищеварительных вакуолей у инфузории.

Л.р.9. Определение систематической принадлежности моллюсков (работа с раздаточным материалом).

Л.р.10. Определение систематической принадлежности насекомого (работа с определителем беспозвоночных животных).

Л.р.11. Определение систематической принадлежности млекопитающего (по строению черепа и зубной формуле).

**Раздел 7. Биология человека (18 ч). Особенности анатомии и физиологии, роста и развития.**

Расположение внутренних органов. Л.р.12. Изучение внутреннего строения человека с помощью рельефных таблиц и муляжей.

Эндокринный аппарат. Эндокринные железы. Факторы, влияющие на активность желез. Гормоны.

Нервная система. Функциональное деление нервной системы. Гипоталамо-гипофизарная система. Высшая нервная деятельность. Типы. Свойства.

Анализаторы. Экология и гигиена зрения и слуха.

Л.р.13. Изучение строения глаза и уха человека (с использованием муляжей и изображений данных органов).

Опорно-двигательный аппарат. Особенности и гигиена.

Л.р.14. Изучение скелета человека (с использованием макета скелета и раздаточного материала «Кости скелета человека»).

Л.р.15. Изучение мышц человеческого тела (с использованием муляжей, атласа по гистологии, иллюстраций).

Внутренняя среда организма. Состав и функции. Механизм иммунитета. Лимфатическая система. Экология и гигиена сердечно-сосудистой системы.

Осуществление процесса дыхания. Экология и гигиена дыхания.

Пищеварительная система. Зубная формула. Железы. Опыты по изучению пищеварения. Современные методы исследования. Профилактика заболеваний.

Экология и гигиена органов мочевыделительной системы.

Производные кожи.

Возрастная физиология. Экологическая медицина.

**Раздел 8. Организм как биологическая система (5 ч). Эволюция размножения. Генетика. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Наследование сцепленных генов; кроссинговер и частота рекомбинаций. Генетические карты. Генетика определения пола. Множественный аллелизм. Мобильные генетические элементы. Цитоплазматическая наследственность. Дискретная и непрерывная изменчивость. Источники изменчивости. Причины возникновения и искусственное получение мутаций. Современные методы селекции.**

Л.р.16. Изучение изменчивости. Построение вариативного ряда и кривой.

Пр.р.3. Решение генетических задач повышенного уровня сложности.

**Раздел 9. Вид (2 ч). Критерии вида. Механизмы видообразования. Изолирующие механизмы.**

Л.р.17. Определение критериев вида.

**Раздел 10. Экология (1 ч). Концепция экосистемы. Энергия, гомеостаз и динамика экосистемы. Антропогенное воздействие на биосферу.**

## Литература

1. Алексеев В.Р. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т.1. Зоопланктон/Под ред. В.Р. Алексеева, С.Я. Цалолихина. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 495 с.
2. Алмазов И.В., Сутулов Л.В. Атлас по гистологии и эмбриологии. [https://kingmed.info/download.php?book\\_id=579](https://kingmed.info/download.php?book_id=579)
3. Ашихмина Т. Я. Экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой – М.: Академический Проект, 2020. - 416 с.
4. Билич Г.Л. Биология для поступающих в вузы/ Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. – 7-е изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 1088 с.
5. Богданова А.О. Методические рекомендации по биологии в условиях введения ФООП и обновлённых ФГОС. <http://viro33.ru/>
6. Большой атлас анатомии человека/пер. с англ. Махияновой Е.Б. – М.: АСТ, 2022. – 72 с.
7. Быховский Б.Е. Животные. Учеб. для 7-8 классов общеобразоват. учреждений/ Б.Е. Быховский, Е.В. Козлова, М.А. Козлов и др.; под ред. М.А. Козлова. – 26-е изд. – М.: Просвещение, 1998. – 256 с.
8. Вилли К. Биология (Биологические законы и процессы). Пер. с англ. испр. и доп./ К.Вилли, В.Детье. – М.: Мир, 1975. – 824 с.
9. Волцит П.М. Животные России. Определитель/П.М. Волцит, Е.Ю.Целлариус. – М.: АСТ, 2022. – 94 с.
10. Выбери олимпиаду! <https://olimpiada.ru/intro/biol/>
11. Данилов Р.К. Гистология, эмбриология, цитология. Атлас-справочник: учебное пособие/Р.К. Данилов. – М.: - ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 432 с.
12. Дольник В.Р. Беспозвоночные животные: атлас/ В.Р. Дольник, М.А. Козлов. – 3-е изд. – М.: МЦНМО:СПб: «Петроглиф», 2023. – 160 с.
13. Драгомилов А.Г. Биология. 8 класс: учебник/А.Г. Драгомилов, Р.Д. Маш. – 11-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 302 с.
14. Грин Н. Биология: в 3-х т./Н. Грин, У. Стаут, Т. Тейлор. – 14-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2022. – 1340 с.
15. Губанов И. А.. Школьный атлас-определитель высших растений/И.А. Губанов, В.С. Новиков. – М.: Просвещение, 1985. – 239 с.
16. Гунин А.Г. Гистология в схемах и таблицах: учебное пособие/А.Г. Гунин. – М.: Практическая медицина, 2019. – 288 с.
17. Каменский А.А. Биология. 8 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций/А.А. Каменский, Н.Ю. Сарычева, Т.С. Сухова. – 3-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2018. – 288 с.
18. Кольман Я. Наглядная биохимия/ Я. Кольман, К.-Г. Рём; пер. с англ. Т.П.Мосоловой. – 8-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2023. – 509 с.
19. Корбут А.П. Олимпиады: биология – курс на отработку практических навыков. <https://rosuchebnik.ru/blog/podgotovka-k-olimpiade-po-biologii-6-11-klass/>
20. Коробкин В.И. Экология. Учебник для вузов/В.И. Коробкин, Л.В. Перельский. Изд. 10-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 576 с.
21. Корчагина В. . Биология. Учебник для 5-6 классов/В.А. Корчагина. - 24-е изд. – М.: Просвещение, 1993. – 256 с.
22. Лотова Л.И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. Учебник. Изд. 8-е, стереотип. – М.: ЛЕНАНД, 2020. – 512 с.

23. Макарова О. А. Растительный и животный мир Мурманской области/ О.А. Макарова, Г.Н. Андреев, А.А. Похилько. – Мурманск: Пазори, 1997. – 152 с.
24. Наумов С.П. Зоология позвоночных. Учебник для студентов пед. ин-тов по биол. спец./С.П. Наумов. – 4-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1982. – 464 с.
25. Овчарова Е.Н.. Биология (растения, грибы, бактерии, вирусы). Учебное пособие/ Е.Н. Овчарова, В.В. Елина. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 704 с.
26. Пескова И.М. Деревья и кустарники. Определитель/И.М. Пескова. – М.: АСТ, 2022. – 95 с.
27. Плавильщиков Н.Н. Занимательная энтомология. Научно-художественная литература/ Н.Н. Плавильщиков. -2-е изд. – М.: Дет. лит., 1990. – 192 с.
28. Полоскин А.В. Полевой определитель пресноводных беспозвоночных. М.:, 2006. – 16 с.
29. Резанова Е.А. Биология человека в таблицах, рисунках и схемах/Е.А.Резанова, И.П. Антонов, А.А. Резанов. – М.: Арт-диал, 2008. – 208 с.
30. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. Книга для учителя/ Н.Ф. Реймерс. – М.: Просвещение, 1988. – 319 с.
31. Рекомендации по проведению практического тура регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии.  
[https://всош.цпм.пф/upload/files/Arhive\\_tasks/2022-23/reg/biol/tasks-biol-11-prak-reg-22-23.pdf](https://всош.цпм.пф/upload/files/Arhive_tasks/2022-23/reg/biol/tasks-biol-11-prak-reg-22-23.pdf)
32. Серебрякова Т. И. Биология. Растения, бактерии, грибы, лишайники/Т.И. Серебрякова, А.Г. Еленевский, М.А. Гуленкова, А.М. Розенштейн, Н.И. Шорина. Учебник для 6-7 классов общеобразовательных учреждений. - 5-е изд. – М.: Просвещение, 1999. – 224 с.
33. Сизенцов А.Н. Общая вирусология: учебное пособие /А.Н. Сизенцов,, М.Нугалиева. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – 126 с.
34. Сухова Т. С. Биология. 6 класс. Живая природа/Сухова Т.С., Дмитриева Т.А. – М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2019. – 256 с.
35. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. Учеб. для студ. высш. учеб. заведений/ И.Х. Шарова. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. — 592 с.
36. Шаталова С.П. Биология. 7 класс. Живая природа/С.П. Шаталова, Т.С. Сухова. – М.: Вентана-Граф, 2018. – 304 с.
37. Шлякова Е. В. Определитель сорно-полевых растений Нечерноземной зоны / Е. В. Шлякова. - Ленинград: Колос: Ленингр. отд-ние, 1982. - 208 с.
38. Яхонтов А.А. Зоология для учителя. Введение в изучение науки о животных. Беспозвоночные/ А.А. Яхонтов/ под ред. И.Х. Шаровой. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1982. – 352 с.



**Примерное поурочно-тематическое планирование курса  
«На пути к науке»  
68 часов (2 ч в неделю)**

№ занятия	Тема	Количество часов	Вид занятий		Умения и навыки
			Лекция	Практика	
	<b>Раздел 1. Клетка</b>	10			
1-2	Элементы и молекулы, играющие важную биохимическую роль. Л.р. 1. Определение молекул в чистом виде и в тканях	2	+	+	Использование специфических для биологии способов действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию в ходе поисковой и учебно-исследовательской деятельности; осознанное использование читательских умений, когнитивных операций, приобретенных знаний и способов действий
3-4	Ферменты. Механизм действия ферментов. Ингибирование. Классификация ферментов. Л.р. 2. Изучение влияния концентрации фермента на скорость реакции, влияния температуры и pH на активность фермента (или: Влияние амилазы прорастающих семян ячменя на расщепление крахмала)	2	+	+	Осознанное использование читательских умений, когнитивных операций, приобретенных знаний и способов действий, понимание вида деятельности
5	Прокариотические и эукариотические клетки. Л.р.3. Изучение строения клетки на готовых микропрепаратах	1		+	Осознанное использование читательских умений, когнитивных операций, приобретенных знаний и способов действий, понимание вида деятельности
6	Фотосинтетические пигменты растительной клетки	1	+		знание и понимание роли изучаемой области знания; - знание и понимание биологической терминологии, биологических понятий
7	Внутриклеточные биохимические реакции. Пр.р.1. Решение задач повышенного уровня сложности по теме «Биосинтез белка»	1		+	Использование изучаемого материала при решении учебных задач с повышенной сложностью предметного содержания, различающихся сочетанием универсальных познавательных действий и операций, степенью

					<p>проработанности в учебном процессе;</p> <p>- использование специфических для биологии способов действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию при решении биологических задач повышенного и высокого уровня сложности</p>
8-9	<p>Строение и функционирование прокариотической клетки (морфология и физиология микроорганизмов). Классификация бактерий</p>	2	+		<p>Знание и понимание роли изучаемой области знания;</p> <p>- знание и понимание биологической терминологии, биологических понятий</p>
10	<p>Жизненный путь клеток. Пр.р.2. Решение задач повышенного уровня сложности по теме «Митоз»</p>	1		+	<p>Использование изучаемого материала при решении учебных задач с повышенной сложностью предметного содержания, различающихся сочетанием универсальных познавательных действий и операций, степенью проработанности в учебном процессе;</p> <p>- использование специфических для биологии способов действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию при решении биологических задач повышенного и высокого уровня сложности</p>
	<b>Раздел 2. Царство Вирусы</b>	2			
11-12	<p>Классификация вирусов. Жизненный цикл</p>	2	+		<p>Применение предметных знаний и</p>

					умений во внеучебной ситуации
	<b>Раздел 3. Царство Растения</b>	14			
13-14	Растительные ткани. Л.р.4. Приготовление микропрепаратов растительных тканей и их изучение под микроскопом. Изучение строения растительных тканей на готовых микропрепаратах	2	+	+	Осознанное использование читательских умений, когнитивных операций, приобретенных знаний и способов действий, понимание вида деятельности
15-16	Происхождение и функции, первичный и вторичный рост вегетативных органов. Особенности вегетативного размножения	2	+		Знание и понимание роли изучаемой области знания; - знание и понимание биологической терминологии, биологических понятий
17-18	Транспорт веществ в растении. Осмос. Транспирация. Корневое давление. Механизм транспорта веществ по ксилеме и флоэме. Л.р.5. Определение среднего осмотического давления клеточного сока в препарате растительных клеток методом начинающегося плазмолиза (или: Определение водного потенциала растительной клетки)	2	+	+	Использование специфических для биологии способов действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию в ходе поисковой и учебно-исследовательской деятельности; осознанное использование читательских умений, когнитивных операций, приобретенных знаний и способов действий
19-20	Половое размножение растений. Репродуктивные органы покрытосеменных (цветковых) растений. Особенности оплодотворения и развития. Распространение плодов и семян	2	+		Знание и понимание роли изучаемой области знания; - знание и понимание биологической терминологии, биологических понятий
21	Регуляция роста и развития. Фитогормоны, механизм действия. Координация и регуляция у растений	1	+		
22-23	Классы и важнейшие семейства	2	+		

	покрытосеменных. Особенности растений других отделов. Водоросли. Основные и вспомогательные фотосинтетические пигменты водорослей. Жизненный цикл				
24-26	Отделы Моховидные, Папоротниковидные, Хвощевидные, Плауновидные, Голосеменные. Особенности. Жизненные циклы. Л.р.6. Определение систематической принадлежности цветкового растения (работа с определителем растений)	3	+	+	Использование специфических для биологии способов действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию в ходе поисковой и учебно- исследовательской деятельности
	<b>Раздел 4. Царство Грибы</b>	2			
27-28	Особенности строения и физиологии грибов	2	+		Знание и понима- ние роли изучаемой области знания; - знание и понима- ние биологической терминологии, биологических понятий
	<b>Раздел 5. Лишайники</b>	1			
29	Микобионт и фикобионт. Лихеноиндикация	1	+		Знание и понима- ние роли изучаемой области знания; - знание и понима- ние биологической терминологии, биологических понятий
	<b>Раздел 5. Царство Животные</b>	13			
30	Животные ткани. Л.р.7. Изучение строения животных тканей на готовых микропрепаратах. Работа с атласом по гистологии	1		+	Осознанное использование читательских умений, когни- тивных операций, приобретенных знаний и способов действий, понимание вида деятельности
31	Типы питания	1	+		Знание и понима- ние роли изучаемой области знания; - знание и понима- ние биологической терминологии, биологических

					понятий
32-33	<p>Главные отличительные особенности строения и жизнедеятельности типов подцарства Простейшие.</p> <p>Л.р.8. Переваривание дрожжевых клеток и образование пищеварительных вакуолей у инфузории</p>	2	+	+	Использование специфических для биологии способов действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию в ходе поисковой и учебно-исследовательской деятельности; осознанное использование читательских умений, когнитивных операций, приобретенных знаний и способов действий
34-35	<p>Главные отличительные особенности строения и жизнедеятельности типов: Губки, Кишечнополостные, Иглокожие, Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви</p>	2	+		Знание и понимание роли изучаемой области знания; - знание и понимание биологической терминологии, биологических понятий
36-37	<p>Главные отличительные особенности строения и жизнедеятельности типа Моллюски.</p> <p>Л.р.9. Определение систематической принадлежности моллюсков (работа с раздаточным материалом)</p>	2	+	+	Использование специфических для биологии способов действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию в
38-39	<p>Главные отличительные особенности строения и жизнедеятельности типа Членистоногие.</p> <p>Л.р.10. Определение систематической принадлежности насекомого (работа с определителем беспозвоночных животных)</p>	2	+	+	ходе поисковой деятельности; осознанное использование читательских умений, когнитивных операций, приобретенных знаний и способов действий
40-42	<p>Главные отличительные особенности строения и жизнедеятельности типов Хордовые.</p> <p>Представители классов и отрядов. Механизм двойного дыхания у</p>	3	+	+	

	птиц. Л.р.11.Определение систематической принадлежности млекопитающего (по строению черепа и зубной формуле)				
	<b>Раздел 7. Биология человека</b>	18			
43	Особенности анатомии и физиологии, роста и развития	1	+		Знание и понимание роли изучаемой области знания; - знание и понимание биологической терминологии, биологических понятий
44	Расположение внутренних органов. Л.р.12. Изучение внутреннего строения человека с помощью рельефных таблиц и муляжей	1		+	Осознанное использование читательских умений, когнитивных операций, приобретенных знаний и способов действий, понимание вида деятельности
45	Эндокринный аппарат. Эндокринные железы. Факторы, влияющие на активность желёз. Гормоны	1	+		Знание и понимание роли изучаемой области знания; - знание и понимание биологической терминологии, биологических понятий
46-47	Нервная система. Функциональное деление нервной системы. Гипоталамо-гипофизарная система	2	+		
48	Высшая нервная деятельность. Типы. Свойства	1	+		
49	Анализаторы. Экология и гигиена зрения и слуха. Л.р.13. Изучение строения глаза и уха человека (с использованием муляжей и изображений данных органов)	1	+	+	Использование специфических для биологии способов действий и видов деятельности по интерпретации знаний, применению и преобразованию в ходе поисковой деятельности
50	Опорно-двигательный аппарат. Особенности и гигиена. Л.р.14. Изучение скелета человека (с использованием макета скелета и раздаточного материала «Кости скелета человека»)	1	+	+	
51	Л.р.15. Изучение мышц человеческого тела (с	1		+	

	использованием муляжей, атласа по гистологии, иллюстраций)				
52	Внутренняя среда организма. Состав и функции	1	+		Знание и понимание роли изучаемой области знания; - знание и понимание биологической терминологии, биологических понятий; осознанное использование читательских умений, когнитивных операций, приобретенных знаний и способов действий. Применение предметных знаний и умений во внеучебной ситуации
53	Механизм иммунитета. Лимфатическая система	1	+		
54	Экология и гигиена сердечно-сосудистой системы	1	+		
55	Осуществление процесса дыхания. Экология и гигиена дыхания	1	+		
56-57	Пищеварительная система. Зубная формула. Железы. Опыты по изучению пищеварения. Современные методы исследования. Профилактика заболеваний	2	+		
58	Экология и гигиена органов мочевыделительной системы	1	+		
59	Производные кожи	1	+		
60	Возрастная физиология	1	+		
	<b>Раздел 8. Организм как биологическая система</b>	5			Знание и понимание роли изучаемой области знания; - знание и понимание биологической терминологии, биологических понятий
61	Эволюция размножения	1	+		
62-63	Генетика. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Наследование сцепленных генов; кроссинговер и частота рекомбинаций. Генетические карты. Генетика определения пола. Множественный аллелизм. Мобильные генетические элементы. Цитоплазматическая наследственность. Пр.р.3.Решение генетических задач повышенного уровня сложности	2	+	+	Использование изучаемого материала при решении учебных задач с повышенной сложностью предметного содержания, различающихся сочетанием универсальных познавательных действий и операций, степенью проработанности в учебном процессе; - использование специфических для биологии способов действий и видов деятельности по получению нового

					знания, его интерпретации, применению и преобразованию при решении биологических задач повышенного и высокого уровня сложности
64-65	Дискретная и непрерывная изменчивость. Источники изменчивости. Причины возникновения и искусственное получение мутаций. Современные методы селекции. Л.р.16. Изучение изменчивости. Построение вариативного ряда и кривой	2	+	+	Использование специфических для биологии способов действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию в ходе поисковой и учебно-исследовательской деятельности
	<b>Раздел 9. Вид</b>	2			
66-67	Критерии вида. Механизмы видообразования. Изолирующие механизмы. Л.р.17. Определение критериев вида	2	+	+	Осознанное использование читательских умений, когнитивных операций, приобретенных знаний и способов
	<b>Раздел 10. Экология</b>	1			
68	Концепция экосистемы. Энергия, гомеостаз и динамика экосистемы. Антропогенное воздействие на биосферу	1	+		Знание и понимание роли изучаемой области знания; - знание и понимание биологической терминологии, биологических понятий