

**Управление образования администрации МО ГО «Сыктывкар»
«Сыктывкар» кар кытшын муниципальной юкӧнлӧн
администрация сайӧзӧсвелӧдӧмӧн вельскӧдланін**

**МАОУ «Гимназия имени А.С.Пушкина»
А.С.Пушкиннима гимназия МАВУ**

Рассмотрена и рекомендована

Педагогическим советом

Протокол № 1 от 30.08.2019 года

Утверждена приказом

№525/2 от 30.08.2019

Директор



Л.И.Гладкова

**Программа курса внеурочной деятельности
«Подготовка обучающихся к
олимпиадам и конкурсам по биологии и экологии»**

Возраст учащихся 13-17 лет

Срок реализации программы 1 год

составитель: Ермоленко Лилия Николаевна, учитель биологии и экологии.

Сыктывкар

2019 г.

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
1.1. Адресная (целевая) группа программы	3
1.2. Актуальность программы	3
1.3. Новизна программы	3
1.4. Объем программы	4
1.5. Отличительные особенности программы	4
1.6. Формы обучения	5
1.7. Ресурсное обеспечение программы.....	5
2. Цель и задачи программы.....	6
3. Содержание программы.....	8
3.1. Учебный план.....	8
3.2. Список лабораторных работ.....	9
3.3. Планируемые образовательные результаты реализации Программы.....	9
3.4. Формы итогового контроля	10
3.5. Перечень основных источников, которые будут освоены учеником в рамках Программы.....	11
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	12
Приложение.....	14

1. Пояснительная записка

1.1. Адресная (целевая) группа программы

Программа подготовки обучающихся к олимпиадам и конкурсам по биологии и экологии (далее Программа) разработана для организации на уровне общеобразовательного учреждения системной деятельности по сопровождению высокомотивированных и одаренных обучающихся 7-10 классов по биологии в Республике Коми. Программа предназначена для школьных учителей биологии, преподающих учебный предмет «Биология» как на углубленном, так и базовом уровнях, ведущих курсы внеурочной деятельности, факультативы, кружки по биологии и экологии, а также целенаправленно готовящих обучающихся к различным мероприятиям по биологии и экологии.

1.2. Актуальность программы

В настоящее время вопрос развития интеллектуальных способностей ребенка остается очень актуальным при работе с детьми. Задача любого педагога – это выявление одаренных детей, а также развитие способностей у детей с задатками. Одаренные дети всегда будут востребованы обществом, так как являются его «запасом интеллекта» в будущем, способствующим его развитию. Задача семьи - вовремя увидеть, разглядеть способности ребёнка, задача же школы – поддержать ребёнка и развить его способности, подготовить почву для того, чтобы эти способности имели возможность реализоваться.

Каждый из учителей сталкивался с такими учениками, которых не удовлетворяет работа со школьным учебником, им не интересна работа на уроке, они читают словари и энциклопедии, изучают специальную литературу, ищут ответы на свои вопросы в различных областях знаний. Поэтому так важно именно в школе выявить всех, кто интересуется различными областями науки и техники, помочь претворить в жизнь их планы и мечты, вывести школьников на дорогу поиска в науке и жизни, помочь наиболее полно раскрыть свои способности.

1.3. Новизна программы

Новизной программы можно считать организацию деятельности разновозрастного коллектива как исследовательской команды, где каждый из учащихся занимается своей деятельностью и в то же время работает на общий результат интеллектуальной команды и школы. А также активное использование различных электронных площадок учащимися для реализации своего интеллектуального потенциала.

1.4. Объем программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Всего на курс отводится 68 учебных часов. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем большое количество времени занимает практическая часть. Форма обучения – очная. Основной формой обучения являются групповые занятия (наполняемость группы -12-15 человек).

На занятиях применяются технологии разноуровневого обучения, деловые игры; творческие коллективные и индивидуальные проекты; «мозговой штурм» и др. Данная программа предусматривает широкое применение информационно-коммуникационных технологий, что позволяет повысить практическую, навыкообразующую направленность содержания, а также разнообразить формы организации деятельности.

1.5. Отличительные особенности программы

Отличительными особенностями от уже существующих в этой области являются в том, что она составлена с учетом современных педагогических подходов.

Содержательно – деятельностный подход помогает включить учащихся в учебную деятельность. Такой подход учитывает интересы детей и ориентирует их на положительный результат.

Личностно - ориентированный подход способствует формированию личности ребенка. Программа построена с учетом интересов учащихся, мотивации успешности его деятельности, с опорой на комфортную атмосферу во время проведения занятий, стимулирующую творческую активность личности. Это помогает личности самоопределиваться, способствует адаптации в современном мире.

Проводится совместная работа в одной группе учащихся без ограничения по возрастному признаку, главное – правильное распределение ролей в интеллектуальной команде. При комплектовании учитывается начальная подготовка. С этой целью проводится анкетирование детей совместно с педагогом – психологом, и предварительный контроль в форме собеседования, что позволяет увидеть исходную подготовку каждого учащегося, его индивидуальные способности и наклонности.

В рамках проведения мероприятий Программы в интеллектуальной команде обучающихся создаются рабочие пары «тьютор-ученик», при этом роли взаимозаменяемы. Также на уровне команды участники по очереди могут выступать в качестве наставника, преподавателя и транслировать свой опыт подготовки и участия к интеллектуальным состязаниям.

При реализации программы особое внимание уделяется целевой установке.

Мероприятия Программы стимулируют у участников познавательную активность, интерес к изучению биологии и экологии на более углубленном уровне, исследовательскую и проектную деятельность.

1.6. Формы обучения

Для реализации Программы предполагается использование учителем биологии следующих форм проведения занятий: индивидуальные, групповые (в том числе разновозрастные), работа в парах.

Виды занятий, проводимых в рамках Программы: как изучение научной литературы, семинары, практические занятия, индивидуальные консультации, демонстрации (мастерклассы) с приглашением ведущих преподавателей, научных работников, победителей и призеров высокорейтинговых состязаний по биологии и экологии прошлых лет, лабораторный практикум, просмотр видеоматериалов, а так же исследовательские и проектные работы.

Главный акцент разработчиком Программы делается на практические формы проведения занятий с целью создания оптимальных условий для качественной реализации Программы и повышения результатов одаренных обучающихся.

Важную роль играет выстраивание учителем индивидуальной траектории развития обучающихся через проведение индивидуальных консультаций, разработку проектов, выполнение индивидуальных заданий. В тематическом плане Программы в каждом разделе указаны формы проведения занятий, используемые учителем.

1.7. Ресурсное обеспечение программы

Программа может быть реализована школьным учителем биологии. Предполагается при реализации программы так же использовать ресурсы социальных партнеров: Национальной библиотеки РК, Библиотеки им. Маршака, Краеведческого музея, Дома научной коллаборации имени В.А.Витязевой при СГУ. Также разработчиком Программы для ее реализации предполагается приглашение преподавателей ведущих вузов республики победителей и призеров региональных и федеральных олимпиад и конкурсов по биологии и экологии для проведения мастер-классов, практических занятий, лабораторных практикумов.

Информационно-методическое обеспечение Программы. Для реализации Программы могут быть использованы научно-методическая литература для учителя и для обучающихся; информационные (интернет) и электронные образовательные ресурсы (DVD-диски). (Приложение 3)

Материально-техническое обеспечение Программы. Проведение занятий в рамках Программы предполагается в учебном кабинете химии, оборудованном аудиторной мебелью, доской, компьютером, мультимедийным оборудованием (проектор, экран), документ-камерой, множительной и ксерокопировальной техникой.

Для проведения практических занятий, лабораторных практикумов необходимо наличие следующих реактивов и расходных материалов (Приложение 4).

2. Цель и задачи программы

Программа представляет собой систему мероприятий, направленных на выявление, сопровождение, развитие высокомотивированных и одаренных детей по предметам биологической направленности.

Для разработки мероприятий Программы был составлен календарный план участия школьников в олимпиадах, конкурсах и конференциях регионального и российского уровней по биологии (приложение 1). Данный план включает в себя интеллектуальные состязания муниципального, регионального и российского уровней по биологии и экологии. Мной как разработчиком Программы изучены архивы заданий интеллектуальных состязаний и выявлены затруднения обучающихся в решении заданий олимпиад муниципального, регионального и российского уровней по биологии. Содержание заданий указанных мероприятий легло в основу тематического плана Программы.

Также в соответствии с тематическим планом Программы собран банк заданий для подготовки обучающихся, разработаны лабораторные и практические работы, определены формы проведения занятий, итогового контроля, необходимые условия для реализации Программы, составлен перечень основных источников, которые будут освоены учеником.

Цель программы

Целью данной Программы является развитие творческих и интеллектуальных способностей учащихся через вовлечение в олимпиады и конкурсы по биологии и экологии.

Задачи

Воспитательные:

- воспитать понимание ценности образования, как средства развития культуры личности.
- научить, ответственно оценивать свои учебные достижения, черты своей

- личности, учитывать мнение других людей при определении собственной позиции в самооценке;
- воспитать умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности. Курс помогает выработать навыки организации и участия в коллективной деятельности, умению постановки общей цели и определения средств её достижения, конструктивно воспринимать иные мнения и идеи, учитывать индивидуальности партнёров по деятельности, объективно определять свой вклад в общий результат;
 - воспитывает умение отстаивать свои гражданские позиции, формировать свои мировоззренческие взгляды, умение осознанно выбрать путь продолжения образования или будущей профессиональной деятельности;
 - формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации

Обучающие:

- выявить мотивированных к изучению биологии и экологии учащихся;
- коррекция и углубление имеющихся знаний по предмету, ликвидация пробелов, обучение решению олимпиадных задач, систематизация знаний;
- выработка целостного взгляда на предмет, усвоение материала повышенного и высокого уровней сложности;
- повышение ИКТ- компетенции;
- развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем;
- реализовывать установки здорового образа жизни;
- анализировать и оценивать последствия деятельности человека в природе.

Развивающие:

- создать условия для подготовки учащихся к олимпиадам;
- предоставить учащимся возможность реализации предметных способностей;
- способствовать развитию логического мышления;
- развивать познавательные интересы и способности самостоятельно добывать знания;
- выбирать наиболее удобный способ выполнения задания;
- развитие творческой активности и инициативности;
- адаптация и предпрофильная подготовка учащихся.

3. Содержание программы

Освоение Программы предназначено для обучающихся, имеющих уровень знаний по биологии и экологии выше базового, то есть на занятиях в ходе реализации Программы учителем освещаются проблемные вопросы, находящиеся за рамками школьного курса.

При разработке тематического плана Программы были изучены архивы заданий интеллектуальных состязаний, входящих в федеральный перечень мероприятий для одаренных детей, и определены основные тематические разделы, содержание отдельных тем которых изучается на уроках биологии и экологии не так глубоко, поэтому подобные задания вызывают у учеников затруднения. Именно эти темы будут раскрываться учителем на занятиях в рамках Программы. В таблице размещены тематические разделы и по экологии и биологии, которые чаще всего вызывают затруднения учащихся при подготовке к олимпиадам и конкурсам.

3.1. Учебный план

Таблица 3.1. Учебный план

Тема	Общее кол-во часов	В том числе		Формы аттестации (контроля)
		Теоретические часы	Практические часы	
1. Ботаника	16	10	6	зачет
2. Зоология	10	8	2	зачет
3. Анатомия, физиология и гигиена человека.	14	12	2	зачет
4. Микробиология.	12	6	6	Защита мини-проектов
5. Экология	12	8	4	Участие в конкурсах
Итоговые работы	4	4		Конкурсы, конференции, защита проектов

Итого	68	48	20	
-------	----	----	----	--

3.2. Список лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Обнаружение пигментов листа методом хроматографии».

Лабораторная работа №2 «Разделение смеси фотосинтетических пигментов. Метод Крауса. Омыление хлорофилла щелочью».

Лабораторная работа №3 «Получение феофитина и обратное замещение в нем водорода атомом металла».

Лабораторная работа №4: «Описание особей вида по морфологическому критерию».

Лабораторная работа №5 «Типы тканей человека, особенности их строения и свойства».

Лабораторная работа №6 «Изучение простейших в сенном настое».

Лабораторная работа №7 «Приготовление фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов».

Лабораторная работа № 8 «Рассматривание дрожжей и мукоора под микроскопом».

Лабораторная работа №9 «Исследование физических показателей воды».

Поэтапное описание всех лабораторных работ дано в *Приложении 6*.

Календарный план олимпиад, конкурсов и конференций различных уровней по биологии и экологии в *Приложении 1*.

Тематический план Программы представлен в *Приложении 2*.

3.3. Планируемые образовательные результаты реализации Программы

Обучающийся в ходе реализации Программы научится:

- осуществлять классификацию биологических объектов (растений, животных, бактерий, грибов) на основе определения их принадлежности к определенной систематической группе;
- объяснять общность происхождения и эволюции систематических групп растений и животных на примерах сопоставления биологических объектов;
- выделять существенные признаки биологических объектов;

- сопоставлять данные о строении и функциях живых организмов; определять зависимость функций от строения;
- выявлять примеры и раскрывать сущность приспособленности организмов к среде обитания;
- оперировать законами генетики, экологии и другими биологическими законами при решении биологических и экологических задач;
- самостоятельно планировать и проводить биологические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- выстраивать логические умозаключения касательно биологических процессов;
- формировать ценностное отношение к своему здоровью и здоровью общества;
- научиться основам экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формировать и развить основы читательской компетенции, навыки работы с информацией;
- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах, выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме;
- развить эстетическое сознание через освоение творческой деятельности при выполнении проектных, исследовательских работ и творческих проектов;
- проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации.

3.4. Формы итогового контроля

По итогам реализации Программы предполагается проведение итогового контроля в форме олимпиад и конкурсов, задания которых будут составлены учителем, исходя из изученных тематических разделов в течение года освоения Программы.

В качестве промежуточного контроля будут использоваться следующие формы: зачет, мини-проекты, индивидуальные задания, зачет по практикуму.

Данная форма итогового контроля позволит отследить учителю уровень эффективности занятий Программы, скорректировать тематику, форму проведения занятий на следующий год изучения.

3.5. Перечень основных источников, которые будут освоены учеником в рамках Программы

Информационные (интернет) ресурсы

1. Турнир им. М.В. Ломоносова <http://turlom.olimpiada.ru/>
2. Олимпиада «Ломоносов» (МГУ) <https://olymp.msu.ru/>
3. Всесибирская олимпиада по биологии <https://sesc.nsu.ru/vsesib/bio.html>
4. Многопредметная олимпиада «Юные таланты»
<http://olymp.psu.ru/disciplines/bio/home.html>
5. Московская олимпиада школьников https://mos.olimpiada.ru/tasks/arch_biol
6. Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба»
<https://olymp.hse.ru/mmo/biology>
7. Сайт биологического факультета МГУ <http://www.bio.msu.ru/>
8. Всероссийская олимпиада школьников <https://olimpiada.ru/activity/43>

Научно-методическая литература для обучающихся

1. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология. Полный курс. В 3-х томах. Оникс. 2009.
2. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М. "Высшая школа", 1981. 535 с.
3. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. В 2-х томах. М., "Высшая школа", 1979.
4. Агаджанян Н.А. и др., Основы физиологии человека, 2-е изд., исправленное.-М.: РУДН, 2001.-408с.
5. Пасечник В.В. «Пять колец. Всероссийские олимпиады. Биология». – М.: Просвещение. 2009. – 245 с.
6. Попова Г.Б. «Задания для подготовки к олимпиадам. Биология 8-11 класс». – М.: Учитель. 2020. – 367 с.
7. Алексинская О.В, Иванова Е.А., Маслак Е.Н. «Задания для подготовки к олимпиадам. Биология 5-11 класс». – М.: Учитель. 2020. – 167 с.

8. Саламатов А. С «Сборник олимпиадных задач. Биология 9-11 класс». – М.: Легион. 2019. – 240 с.

Список использованной литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/. (Дата обращения: 04.11.2018).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. - URL: <https://минобрнауки.рф/документы/938>. (Дата обращения: 04.08.2019)
3. Образовательный центр «Сириус». - Режим доступа: <https://sochisirius.ru/>. (Дата обращения: 04.08.2019).
4. Шмелева Е.В. Лучшие современные практики по работе с одаренными школьниками. Основные черты на примере работы Центра «Сириус» / Е.В. Шмелева - Сочи, Образовательный центр «Сириус», 2018. – 7 с.
5. Метод изучения литературы и других источников [Электронный ресурс]. - URL:https://studwood.ru/1064932/pedagogika/metod_izucheniya_literatury_drugih_istochnikov. (Дата обращения: 04.08.2019)
6. Мастер-класс [Электронный ресурс]. - URL: <http://stranamasterov.ru/masterclass>. (Дата обращения: 12.08.2019).
7. Олимпиада «Ломоносов» (МГУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://olymp.msu.ru>. (Дата обращения: 12.08.2019).
8. Всесибирская олимпиада по химии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://sesc.nsu.ru/vsesib/docs.html>. (Дата обращения: 12.08.2019).
9. Многопредметная олимпиада «Юные таланты» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://olymp.psu.ru/disciplines/chem/home.html>. (Дата обращения: 12.08.2018).
10. Московская олимпиада школьников [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://moschem.olimpiada.ru/regl>. (Дата обращения: 12.08.2019).
11. Мастер-класс [Электронный ресурс]. - URL: <http://stranamasterov.ru/masterclass>. (Дата обращения: 12.08.2019).

12. В.В. Ласточкин, Г. А. Павлова Методические рекомендации по подготовке учащихся 8-9 классов к Всероссийской олимпиаде по биологии. М, 2017. - 209 с.
13. Н.Д. Андреева, И.Ю. Азизова, Н.В. Малиновская Подготовка школьников к участию в биологических олимпиадах. – С.П., 2017. 32с.
14. В.В.Пасечник, Г.Г.Швецов Методические рекомендации по составлению олимпиадных заданий школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников по биологии. Методическое пособие. –М., 2008. – 78с .
15. Е.В.Колесова, Е.В.Титов Методические рекомендации по подготовке к Всероссийской олимпиаде школьников по экологии. Методическое пособие. – М., 2010. - 56 с.

Приложение

Календарный план подготовки и участия в состязаниях различных уровней по биологии и экологии.

Сроки подготовки и участия учащихся	Название мероприятия	Уровень мероприятия	Тематические разделы для подготовки	Официальный сайт мероприятия
ОЛИМПИАДЫ				
<p>Октябрь-ноябрь (заочный отборочный этап)</p> <p>Февраль-март (заключительный очный этап)</p>	<p>Олимпиада «Ломоносов» по биологии (7-11 классы)</p>	<p>Российский</p>	<p>- многообразие живых организмов их распределение по царствам.</p> <p>- части растения (корень, лист, стебель, побег), их характеристики и классификация. Видоизмененные части растений, причины видоизменений.</p> <p>- систематика растений. Основные отделы, классы, семейства и их характеристика. Классификация растений.</p> <p>- систематика животных. Основные типы, классы, семейства, отряды и их характеристика.</p> <p>- особенности внешнего и внутреннего строения человека</p> <p>- особенности строения животной и растительной клетки.</p>	<p>https://olymp.msu.ru/</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - анатомия и физиология растений, животных и человек. - работа с определителем животных и растений. 	
<p>Сентябрь (очный этап на площадке в г. Сыктывкаре)</p> <p>Март (очный заключительный этап)</p>	<p>Турнир им. М.В. Ломоносова (7-11 классы)</p>	<p>Российский</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работа с определителем животных и растений. - многообразие живых организмов их распределение по царствам. - систематика растений. Основные отделы, классы, семейства и их характеристика. - систематика животных. Основные типы, классы, семейства, отряды и их характеристика. - особенности внешнего и внутреннего строения человека - особенности строения животной и растительной клетки. - анатомия и физиология растений, животных и человек. 	<p>http://turlom.olimpiada.ru/</p>
<p>Октябрь (школьный этап)</p>	<p>Всероссийская олимпиада школьников по экологии (9-11)</p>	<p>Муниципальный, Региональный, Российский</p>	<ul style="list-style-type: none"> - общие закономерности действия факторов среды на организм. 	<p>https://olimpiada.ru/activity/77/asks</p>

<p>Ноябрь (муниципальный этап)</p> <p>Январь (региональный этап)</p> <p>Апрель (заключительный этап)</p>	<p>класс)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - популяция, экосистема, биосфера. - уровни организации живого. - связи живых организмов в экосистеме. - природоохранная деятельность, история охраны природы в России. - типы организаций, способствующих охране природы: заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы. -особо охраняемые природные территории и их законодательный статус. - влияние антропогенной деятельности на природные ресурсы. - охрана почвы, воды, атмосферы - маркировка и разделение мусора 	
<p>Октябрь (школьный этап)</p> <p>Ноябрь (муниципальный этап)</p> <p>Январь (региональный этап)</p>	<p>Всероссийская олимпиада школьников по биологии (6-11 класс)</p>	<p>Муниципальный, Региональный, Российский.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - части растения (корень, лист, стебель, побег), их характеристики и классификация. - видоизмененные части растений, причины видоизменений. - систематика растений, бинарные названия, основные отделы, классы, семейства и их характеристика, определение растений по плану - анатомия растений, отличия растительной 	<p>https://olimpiada.ru/activity/77/asks</p>

<p>этап)</p> <p>Апрель (заключительный этап)</p>			<p>клетки от других, виды тканей и их характеристика.</p> <ul style="list-style-type: none">- физиология растений, фотосинтез, дыхание растений.- многообразие растений, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения. <p>определение растений по плану.</p> <ul style="list-style-type: none">- особенности строения животной клетки. - эволюция животных.- систематика животных, основные типы, классы и отряды животных и их характеристика и многообразие.- особенности внешнего и внутреннего строения животных, их зависимость от окружающей среды, эволюция систем органов.- многообразие животных, редкие, эндемичные и особоохраняемые животные.- происхождение вида Человек разумный, его место в систематике.- типы тканей человека, их строение и характеристика.- особенности внешнего и внутреннего строения человека, строение и функции систем органов	
--	--	--	--	--

			<p>человека.</p> <ul style="list-style-type: none">- морфология и систематика микроорганизмов.- бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии, их особенности строения и жизнедеятельности.- система репродуктивности человека.- сперматогенез, овогенез, эмбриогенез, стадии развития эмбриона, врожденные заболевания человека	
--	--	--	---	--

<p>Ноябрь (отборочный очный этап)</p> <p>Декабрь-январь (отборочный заочный этап)</p> <p>Февраль-март (заключительный очный этап)</p>	<p>Всесибирская олимпиада по биологии (7-11 класс)</p>	<p>Российский</p>	<ul style="list-style-type: none"> - многообразие живых организмов их распределение по царствам. - систематика растений. Основные отделы, классы, семейства и их характеристика. - систематика животных. Основные типы, классы, семейства, отряды и их характеристика. - особенности внешнего и внутреннего строения человека - особенности строения животной и растительной клетки. - анатомия и физиология растений, животных и человек. - система репродуктивности человека. - сперматогенез, овогенез, эмбриогенез, стадии развития эмбриона, врожденные заболевания человека - морфология и систематика микроорганизмов. - бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии, их особенности строения и жизнедеятельности. 	<p>https://sesc.nsu.ru/vsesib/bio.html</p>
<p>Октябрь – декабрь (отборочный</p>	<p>«Покори Воробьевы горы!» по</p>	<p>Российский</p>	<p>- части растения (корень, лист, стебель, побег), их характеристики и классификация.</p>	<p>https://pvg.mk.ru/</p>

<p>тур) Февраль-март (второй этап)</p>	<p>биологии (7-11 класс)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - видоизмененные части растений, причины видоизменений. - систематика растений, бинарные названия, основные отделы, классы, семейства и их характеристика, определение растений по плану - анатомия растений, отличия растительной клетки от других, виды тканей и их характеристика. - физиология растений, фотосинтез, дыхание растений. - многообразие растений, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения. определение растений по плану. - особенности строения животной клетки. - эволюция животных. - систематика животных, основные типы, классы и отряды животных и их характеристика и многообразие. - особенности внешнего и внутреннего строения животных, их зависимость от окружающей среды, эволюция систем органов. - многообразие животных, редкие, эндемичные и особоохраняемые животные. 	
--	-------------------------------------	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - происхождение вида Человек разумный, его место в систематике. - типы тканей человека, их строение и характеристика. - особенности внешнего и внутреннего строения человека, строение и функции систем органов человека. - морфология и систематика микроорганизмов. - бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии, их особенности строения и жизнедеятельности. 	
<p>Декабрь-январь (отборочный этап)</p> <p>Февраль – март (заключительный очный этап)</p>	<p>Московская олимпиада школьников по биологии 8-11 кл.</p>	Российский	<ul style="list-style-type: none"> - части растения (корень, лист, стебель, побег), их характеристики и классификация. - видоизмененные части растений, причины видоизменений. - систематика растений, бинарные названия, основные отделы, классы, семейства и их характеристика, определение растений по плану - анатомия растений, отличия растительной клетки от других, виды тканей и их характеристика. - физиология растений, фотосинтез, дыхание растений. 	<p>https://mos.olimpiada.ru/</p>

			<ul style="list-style-type: none">- многообразие растений, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения.определение растений по плану.- особенности строения животной клетки. - эволюция животных.- систематика животных, основные типы, классы и отряды животных и их характеристика и многообразие.- особенности внешнего и внутреннего строения животных, их зависимость от окружающей среды, эволюция систем органов.- многообразие животных, редкие, эндемичные и особоохраняемые животные.- происхождение вида Человек разумный, его место в систематике.- типы тканей человека, их строение и характеристика.- особенности внешнего и внутреннего строения человека, строение и функции систем органов человека.- морфология и систематика микроорганизмов.- бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии, их	
--	--	--	--	--

			<p>особенности строения и жизнедеятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"> - система репродуктивности человека. - сперматогенез, овогенез, эмбриогенез, стадии развития эмбриона, врожденные заболевания человека 	
<p>Октябрь-ноябрь (тренировочный этап)</p> <p>Ноябрь (1 интернет-этап)</p> <p>Декабрь (2 отборочный этап)</p> <p>Февраль-март (2 финальный этап)</p>	<p>Многопредметная олимпиада «Юные таланты» (Пермь) 9-11 кл.</p>	<p>Российский</p>	<ul style="list-style-type: none"> - многообразие живых организмов их распределение по царствам. - систематика растений. Основные отделы, классы, семейства и их характеристика. - систематика животных. Основные типы, классы, семейства, отряды и их характеристика. - особенности внешнего и внутреннего строения человека - особенности строения животной и растительной клетки. - анатомия и физиология растений, животных и человек. - система репродуктивности человека. - сперматогенез, овогенез, эмбриогенез, стадии развития эмбриона, врожденные заболевания человека 	<p>http://olymp.psu.ru/</p>

			<p>- морфология и систематика микроорганизмов.</p> <p>- бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии, их особенности строения и жизнедеятельности.</p>	
<p>Ноябрь (отборочный тур)</p> <p>Февраль (очный тур)</p>	<p>Всероссийская олимпиада по биологии «Высшая проба»</p> <p>(7-11 классы)</p>	Всероссийский	<p>- части растения (корень, лист, стебель, побег), их характеристики и классификация.</p> <p>- видоизмененные части растений, причины видоизменений.</p> <p>- систематика растений, бинарные названия, основные отделы, классы, семейства и их характеристика, определение растений по плану</p> <p>- анатомия растений, отличия растительной клетки от других, виды тканей и их характеристика.</p> <p>- физиология растений, фотосинтез, дыхание растений.</p> <p>- многообразие растений, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения.</p> <p>определение растений по плану.</p> <p>- особенности строения животной клетки. - эволюция животных.</p> <p>- систематика животных, основные типы, классы и отряды животных и их характеристика и</p>	<p>http://www.maosmart.ru/</p>

			<p>многообразие.</p> <ul style="list-style-type: none">- особенности внешнего и внутреннего строения животных, их зависимость от окружающей среды, эволюция систем органов.- многообразие животных, редкие, эндемичные и особоохраняемые животные.- происхождение вида Человек разумный, его место в систематике.- типы тканей человека, их строение и характеристика.- особенности внешнего и внутреннего строения человека, строение и функции систем органов человека.- морфология и систематика микроорганизмов.- бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии, их особенности строения и жизнедеятельности.- система репродуктивности человека.- сперматогенез, овогенез, эмбриогенез, стадии развития эмбриона, врожденные заболевания человека	
--	--	--	--	--

<p>Ноябрь (один онлайн тур)</p>	<p>Олимпиада по биологии и анатомии «Система дистанционного обучения ГПОУ «СГПК»</p>	<p>Республиканский</p>	<ul style="list-style-type: none"> - многообразие живых организмов их распределение по царствам. - систематика растений. Основные отделы, классы, семейства и их характеристика. - систематика животных. Основные типы, классы, семейства, отряды и их характеристика. - особенности внешнего и внутреннего строения человека - особенности строения животной и растительной клетки. - анатомия и физиология растений, животных и человек. - система репродуктивности человека. - сперматогенез, овогенез, эмбриогенез, стадии развития эмбриона, врожденные заболевания человека - морфология и систематика микроорганизмов. - бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии, их особенности строения и жизнедеятельности. 	<p>http://sgpk.rkomi.ru/moodle/</p>
<p>Октябрь (заочный этап)</p>	<p>Многопредметная олимпиада «Юные</p>	<p>Россия</p>	<p>- многообразие живых организмов их распределение по царствам.</p>	<p>http://olymp.psu.ru/disciplines/bio/home.html</p>

<p>Очные этапы (декабрь- февраль)</p>	<p>таланты». Биология</p>		<ul style="list-style-type: none"> - систематика растений. Основные отделы, классы, семейства и их характеристика. - систематика животных. Основные типы, классы, семейства, отряды и их характеристика. - особенности внешнего и внутреннего строения человека - особенности строения животной и растительной клетки. - анатомия и физиология растений, животных и человек. - система репродуктивности человека. - сперматогенез, овогенез, эмбриогенез, стадии развития эмбриона, врожденные заболевания человека - морфология и систематика микроорганизмов. - бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии, их особенности строения и жизнедеятельности. 	
<p>Олимпиада идет каждый сезон (осенний, зимний, весенний)</p>	<p>Олимпиада по биологии на электронной платформе «Фоксфорд»</p>	<p>Международный</p>	<p>систематика растений, бинарные названия, основные отделы, классы, семейства и их характеристика, определение растений по плану</p> <ul style="list-style-type: none"> - анатомия растений, отличия растительной клетки от других, виды тканей и их 	<p>https://foxford.ru/</p>

	(6-11 класс)		<p>характеристика.</p> <ul style="list-style-type: none">- физиология растений, фотосинтез, дыхание растений.- многообразие растений, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения.- определение растений по плану.- особенности строения животной клетки. - эволюция животных.- систематика животных, основные типы, классы и отряды животных и их характеристика и многообразие.- особенности внешнего и внутреннего строения животных, их зависимость от окружающей среды, эволюция систем органов.- многообразие животных, редкие, эндемичные и особоохраняемые животные.- происхождение вида Человек разумный, его место в систематике.- типы тканей человека, их строение и характеристика.- особенности внешнего и внутреннего строения человека, строение и функции систем органов	
--	---------------------	--	--	--

			<p>человека.</p> <ul style="list-style-type: none"> - связи живых организмов в экосистеме. - природоохранная деятельность, особо охраняемые природные территории и их законодательный статус. - влияние антропогенной деятельности на природные ресурсы. 	
КОНКУРСЫ				
1 половина сентября	Всероссийский экологический диктант (7-11 классы)	Российский	<ul style="list-style-type: none"> - общие закономерности действия факторов среды на организм - влияние антропогенной деятельности на природные ресурсы. - природоохранная деятельность, Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус - связи живых организмов в экосистеме. 	
В течение года Сентябрь -	Межрегиональные конкурсы по биологии при экологическом центре г.	Российский	<ul style="list-style-type: none"> - влияние антропогенной деятельности на природные ресурсы. - природоохранная деятельность, Особо охраняемые природные территории и их 	https://vk.com/minizoo_tchaikovsky

май	Чайковский (6-11 класс)		законодательный статус - связи живых организмов в экосистеме. - виды растений, животных, микроорганизмов, среды их обитания	
Октябрь	Республиканский конкурс при СГУ по микробиологии «Дети Левенгука» при ДOME научной коллаборации имени В.А.Витязевой»	Республиканский	- морфология и систематика микроорганизмов. - бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии. - физиология микроорганизмов. - патогенные микроорганизмы, заболевания, вызываемые микроорганизмами. - меры профилактики заболеваний, вызванные микроорганизмами.	https://www.syktso.ru/about/cd/o/
Ноябрь-декабрь	Республиканский конкурс при СГУ по микробиологии «Естественно, наука» при ДOME научной коллаборации имени В.А.Витязевой» (5-11 класс)	Республиканский	- систематика растений, животных, бинарные названия, основные отделы, классы, семейства и их характеристика - виды растений, животных, микроорганизмов, среды их обитания	https://www.syktso.ru/about/cd/o/

<p>Ноябрь - февраль</p>	<p>Творческий конкурс «Моя Россия», номинация «Экология России»</p>	<p>Российский</p>	<ul style="list-style-type: none"> - влияние антропогенной деятельности на природные ресурсы. - природоохранная деятельность, Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус - связи живых организмов в экосистеме. - виды растений, животных, микроорганизмов, среды их обитания - охрана почвы, воды, атмосферы - маркировка и разделение мусора 	<p>https://my-russia.org/o-konkurse.html</p>
<p>Декабрь</p>	<p>Муниципальная игра по биологии «Юный любитель природы»</p>	<p>Муниципальный</p>	<ul style="list-style-type: none"> - многообразие растений, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения - природоохранная деятельность, Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус - систематика животных, основные типы, классы и отряды животных и их характеристика и многообразии - связи живых организмов в экосистеме. 	<p>https://mu-cro.nethouse.ru/</p>
<p>Февраль -</p>	<p>Республиканский творческий</p>	<p>Республикански</p>	<ul style="list-style-type: none"> - влияние антропогенной деятельности на 	<p>http://mpr.rkomi.ru/</p>

ноябрь	экологический конкурс «Заповедными тропами» при Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды РК. (5-11 класс)	й	<p>природные ресурсы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - природоохранная деятельность, Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус - животные и растения, занесенные в Красную книгу РК, их охрана - связи живых организмов в экосистеме - охрана почвы, воды, атмосферы - маркировка и разделение мусора 	
Декабрь-январь	Муниципальный творческий конкурс «Хранители родного края»	Муниципальный	<ul style="list-style-type: none"> - биологическое разнообразие Республики Коми - животные и растения, занесенные в Красную книгу РК, их охрана - влияние антропогенной деятельности на природные ресурсы. 	http://mpr.rkomi.ru/
Февраль (1 этап конкурса) Март (2 этап конкурса)	Экологический Брейн-Ринг	Муниципальный	<ul style="list-style-type: none"> - влияние антропогенной деятельности на природные ресурсы. - природоохранная деятельность, Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус - животные и растения, занесенные в Красную 	http://mpr.rkomi.ru/

			<p>книгу РК, их охрана</p> <ul style="list-style-type: none"> - связи живых организмов в экосистеме - многообразие растений, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения - природоохранная деятельность, Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус - систематика животных, основные типы, классы и отряды животных и их характеристика и многообразии 	
Первая половина марта	Республиканская экологическая онлайн-викторина «Красная книга Республики Коми»	Республикански й	<ul style="list-style-type: none"> - животные и растения, занесенные в Красную книгу РК, их охрана - связи живых организмов в экосистеме - многообразие растений, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения - природоохранная деятельность, Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус - систематика животных, основные типы, классы и отряды животных и их характеристика и многообразии 	https://www.kriro.ru/news/

			<ul style="list-style-type: none"> - влияние антропогенной деятельности на природные ресурсы. - природоохранная деятельность, Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус 	
Январь - май	Конкурс «Зеркало природы»	Республика	<ul style="list-style-type: none"> - животные и растения, занесенные в Красную книгу РК, их охрана - многообразие растений, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения - систематика животных, основные типы, классы и отряды животных и их характеристика и многообразие 	http://ecocenter.rkomi.ru/
<p>Май (1 тур муниципальный)</p> <p>Июнь (2 тур республиканский)</p>	Слет юных экологов	Муниципальный , Республиканский	<ul style="list-style-type: none"> - связи живых организмов в экосистеме. - виды растений, животных, микроорганизмов, среды их обитания - охрана почвы, воды, атмосферы - животные и растения, занесенные в Красную книгу РК, их охрана - многообразие растений, редкие, эндемичные и 	http://mpr.rkomi.ru/ http://ecocenter.rkomi.ru/

			<p>особоохраняемые растения</p> <p>- систематика животных, основные типы, классы и отряды животных и их характеристика и многообразие</p>	
КОНФЕРЕНЦИИ				
октябрь	Межрегиональная конференция «Спиридоновские чтения»	Межрегиональн ый		http://gimis-rk.rkomi.ru/
<p>Октябрь (заочный этап)</p> <p>Ноябрь (очный этап)</p>	Республиканская учебно-исследовательская конференция «Я-исследователь, я - открываю мир!»	Республикански й	<p>- природоохранная деятельность, история охраны природы в России.</p> <p>- типы организаций, способствующих охране природы: заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы.</p> <p>-особо охраняемые природные территории и их законодательный статус.</p> <p>- влияние антропогенной деятельности на природные ресурсы.</p> <p>- виды растений, животных, микроорганизмов, среды их обитания</p> <p>- бактерии, вирусы, грибы и простейшие –</p>	https://rcdokomi.ru/

			объекты изучения микробиологии, их особенности строения и жизнедеятельности	
март	Муниципальная конференция «Родники Эжвы»	Муниципальный	<ul style="list-style-type: none"> - виды растений, животных, микроорганизмов, среды их обитания - многообразие растений, животных, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения - особенности внешнего и внутреннего строения человека, строение и функции систем органов человека. - связи живых организмов в экосистеме. 	http://mpr.rkomi.ru/
март	Республиканская конференция «Вавиловские чтения»	Республика	<ul style="list-style-type: none"> - виды растений, животных, микроорганизмов, среды их обитания - охрана почвы, воды, атмосферы - животные и растения, занесенные в Красную книгу РК, их охрана - многообразие растений, животных, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения - охрана здоровья человека 	https://ib.komisc.ru/rus/novosti-konferentsij
март	Республиканская	Республика	- систематика животных, основные типы, классы	https://lsgu.rkomi.ru/

	<p>научно-исследовательская конференция «Первые шаги»</p>		<p>и отряды животных и их характеристика и многообразие</p> <ul style="list-style-type: none"> - многообразие растений, редкие, эндемичные и особоохраняемые растения - виды растений, животных, микроорганизмов, среды их обитания - охрана почвы, воды, атмосферы - бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии, их особенности строения и жизнедеятельности 	
--	--	--	--	--

Приложение 2.

Тематический план Программы

Название раздела	Темы занятий	Форма занятий	Количество часов
<p>1. Ботаника</p>	<p>1. Части растения (корень, лист, стебель, побег), их характеристики и классификация. Видоизмененные части растений, причины видоизменений.</p> <p>2. Систематика растений, бинарные названия. Основные отделы, классы, семейства и их характеристика.</p>	<p>лекция, семинар, самостоятельная работа.</p> <p>Изучение научной литературы,</p>	<p>2 часа</p> <p>2 часа</p>

	<p>3. Анатомия и физиология растений. Отличия растительной клетки от других. Виды тканей и их характеристика. Фотосинтез. Дыхание растений.</p> <p>Лабораторная работа №1 «Обнаружение пигментов листа методом хроматографии»</p> <p>Лабораторная работа №2 «Разделение смеси фотосинтетических пигментов. Метод Крауса. Омыление хлорофилла щелочью»</p> <p>Лабораторная работа №3 «Получение феофитина и обратное замещение в нем водорода атомом металла»</p> <p>4. Многообразие растений. Редкие, эндемичные и особоохраняемые растения РК и России.</p> <p>5. Навыки работы с гербарием. Определение растений по плану.</p>	<p>работа с определителями</p> <p>Лекция, семинар по решению олимпиадных задач.</p> <p>Лабораторный практикум</p> <p>Лабораторный практикум</p> <p>Лабораторный практикум</p> <p>самостоятельная работа с Красными книгами РК и России, письменный отчет по теме.</p> <p>Практическая работа с гербарийным материалом</p>	<p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 час</p> <p>2 час</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p>
<p>2. Зоология</p>	<p>1. Особенности строения животной клетки. Эволюция животных.</p> <p>2. Систематика животных. Основные типы, классы и отряды животных, их характеристика и многообразие.</p> <p>Лабораторная работа №4: «Описание особей вида по морфологическому критерию».</p>	<p>Изучение научной литературы, работа с определителями и коллекциями животных</p> <p>лекция, семинар</p> <p>Лабораторный практикум</p>	<p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p>

	<p>3. Особенности внешнего и внутреннего строения животных, их зависимость от окружающей среды. Эволюция систем органов. Эволюция кровеносной, дыхательной, пищеварительной, выделительной и нервной систем.</p> <p>4. Многообразие животных. Редкие, эндемичные и особоохраняемые животные РК и России.</p>	<p>лекция, семинар по решению олимпиадных задач</p> <p>самостоятельная работа с Красными книгами РК и России, выход в музей СГУ (химико-биологический фак-т)</p>	<p>2 часа</p> <p>2 часа</p>
<p>3. Анатомия, физиология и гигиена человека.</p>	<p>1. Происхождение вида Человек разумный, его место в систематике. Типы тканей человека, их строение и характеристика.</p> <p>Лабораторная работа №5 «Типы тканей человека, особенности их строения и свойства»</p> <p>2. Особенности внешнего и внутреннего строения человека.</p> <p>3. Особенности строения кровеносной системы человека. Форменные элементы крови, их строение и функции. Типы сосудов. Строение и функции сердца. Заболевания и нарушения кровеносной системы.</p> <p>4. Особенности строения эндокринной системы человека. Железы внешней, внутренней и смешанной секреции. Заболевания эндокринной системы.</p> <p>5. Особенности строения нервной системы. Строение и</p>	<p>Лекция, семинар, изучение научной литературы, работа с анатомическим атласом</p> <p>Лабораторный практикум</p> <p>Лекция, семинар, изучение научной литературы, работа с анатомическим атласом</p> <p>Семинар по решению олимпиадных задач.</p> <p>Семинар по решению олимпиадных задач</p> <p>Семинар по решению олимпиадных</p>	<p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p>

	<p>функции спинного и головного мозга.</p> <p>6. Система репродуктивности человека. Сперматогенез, овогенез. Эмбриогенез, стадии развития эмбриона.</p> <p>Врожденные заболевания человека.</p>	<p>задач</p> <p>Семинар по решению олимпиадных задач</p>	<p>2 часа</p> <p>2 часа</p>
4. Микробиология.	<p>1. Морфология и систематика микроорганизмов. Бактерии, вирусы, грибы и простейшие – объекты изучения микробиологии.</p> <p>Лабораторная работа №6 «Изучение простейших в сенном настое»</p> <p>Лабораторная работа №7 «Приготовление фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов»</p> <p>Лабораторная работа № 8 «Рассматривание дрожжей и муко́ра под микроскопом»</p> <p>2. Физиология микроорганизмов.</p> <p>3. Патогенные микроорганизмы, заболевания, вызываемые микроорганизмами. Меры профилактики заболеваний, вызванные микроорганизмами.</p>	<p>Изучение научной литературы, мастер-класс, семинар</p> <p>Лабораторный практикум</p> <p>Лабораторный практикум</p> <p>Лабораторный практикум</p> <p>Лекция, семинар по решению олимпиадных заданий</p> <p>Сообщения учащихся, защита мини-проектов</p>	<p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p>
5. Экология	<p>1. Общие закономерности действия факторов среды на организм. Популяция. Экосистема. Биосфера. Уровни организации живого.</p>	<p>лекция, индивидуальные консультации</p> <p>просмотр видеоматериалов, решение</p>	<p>2 часа</p>

	<p>2. Связи живых организмов в экосистеме.</p> <p>3. Природоохранная деятельность. История охраны природы в России. Типы организаций, способствующих охране природы. Заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы. Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус.</p> <p>4. Влияние антропогенной деятельности на природные ресурсы. Охрана природных ресурсов. Маркировка и разделение мусора.</p> <p>Лабораторная работа №9 «Исследование физических показателей воды»</p>	<p>задач по экологии.</p> <p>Сообщения учащихся, семинар</p> <p>Изучение литературы и маркировки пластиков, семинар по решению олимпиадных задач.</p> <p>Лабораторный практикум</p>	<p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p> <p>2 часа</p>
	Итоговые работы	Олимпиады, конкурсы, конференции	4 часа

Информационно-методическое обеспечение Программы

Научно-методическая литература для учителя:

1. Алексеев Ю. Е., Новиков В. С., Скворцов В. Э., Ловягин С. Н. «Определитель растений нечерноземного центра Европейской России по вегетативным признакам». - М.: Русский университет, 2000. — 192 с
2. Васильев А. Е. и др. «Ботаника: Анатомия и морфология растений: Учебное пособие». – М.: Просвещение, 1988. – 480 с.
3. Eduardo Zeiger, Lincoln Taiz «Plant Physiology. 6th Edition ». – М.: Sinauer Associates, 2010.
4. Догель В.А. «Зоология беспозвоночных» - М.: Высшая школа, 1981. — 606 с.
5. В.В.Пасечник Биологические олимпиады в школе. Методическое пособие для учителей. –М., 2008. – 65 с.
6. В.В.Пасечник, Дмитриева. Биологические олимпиады школьников. Вопросы и ответы. Методическое пособие. – М.,2017. – 147с.
7. Гончарова О.С, Злобовская О.А., Кирюхина О.О. «Олимпиадные задания. Биология». – М.: Московский центр непрерывного математического образования. 2018. – 142 с.
8. Саламатов А. С «Сборник олимпиадных задач. Биология 9-11 класс». – М.: Легион. 2019. – 240 с.
9. Олимпиады: биология – курс на отработку практических навыков. Электронная платформа «Российский учебник» <https://rosuchebnik.ru/blog/podgotovka-k-olimpiade-ro-biologii-6-11-klass/>

Научно-методическая литература для обучающихся:

Ботаника

1. Федоров А. А. «Жизнь растений в 6 томах». – М.: Просвещение, 1974-1982.
2. Алексеев Ю. Е., Новиков В. С., Скворцов В. Э., Ловягин С. Н. «Определитель растений нечерноземного центра Европейской России по вегетативным признакам». - М.: Русский университет, 2000. — 192 с.
3. Чуб В. В. «Ботаника. Часть1. Строение растительного организма». – М.: МАКС Пресс, 2005. – 116 с.
4. Зитте П., Вайлер Э. В., Кадерайт Й. В., Брезински А., Кернер К.; на основе учебника Э. Страсбургера [и др.]; пер. с нем. Хмелевской Н.В., Тарасова К.Л.,

Глазуновой К.П., Сухорукова А.П. «Ботаника. Учебник для вузов : в 4 т.». — М.: Издательский центр «Академия», 2007.

5. Васильев А. Е. и др. «Ботаника: Анатомия и морфология растений: Учебное пособие». — М.: Просвещение, 1988. — 480 с.

6. Тахтаджян А. Л. «Мир растений». — М.: Просвещение, 1980. — 475 с.

7. Федоров А. А., Кирпичников М. Э., Артющенко З. Т. «Атлас по описательной морфологии высших растений. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — 304 с.

8. Хелд Г. – В. «Биохимия растений». — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 473 с.

9. Медведев С. С. «Физиология растений». — М.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2004. — 336 с

Зоология

1. Шарова И.Х. «Зоология беспозвоночных» - М.: Владос, 2002. — 593 с.

2. Догель В.А. «Зоология беспозвоночных» - М.: Высшая школа, 1981. — 606 с.

3. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. В 2-х томах». — М.: Высшая школа, 1979. - 333 с.

4. Шмальгаузен И.И. «Происхождение наземных позвоночных». — М.: Наука 1964. — 273 с.

5. Держинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. «Зоология позвоночных» - М.: Академия, 2013. — 465 с.

6. Держинский Ф.Я. «Сравнительная анатомия позвоночных животных» — М.: Аспект Пресс, 2005. — 304 с.

Анатомия, физиология и гигиена человека.

1. Сапин М.Р. «Анатомия человека в двух томах». — М.: Медицина; Издание 4-е, 1997 – 1100 с.

2. Ф.Кишш, Я.Сентаготаи «Анатомический атлас человеческого тела в 3-х томах». — М.: Академии наук Венгрии, 1973. — 312 с.

3. Кузнецов С.Л. и Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В. Л. «Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии» - М.: Медицинское информационное агентство, 2002. — 374 с.

4. Шмидт Р., Тевс Г. (ред.) «Физиология человека в 3-х томах». — М.: Мир, 1996. — 323 с.

5. Данилова Н.Н. , Крылова А.Л. - Билич Г.Л., Кржижановский В.А. «Биология. Полный курс. Том. 1. Анатомия». — М.: ОНИКС, 2005. — 544 с.

6. Камкин А.Г., Каменский А.А. «Фундаментальная и клиническая физиология». – М.: «Академия», 2004. – 1073 с.

Микробиология.

1. Шлегель Г. «Общая микробиология». – М.: Мир, 1987. – 567 с.
2. Гусев М.В., Минеева Л.А. «Микробиология». – М.: МГУ, 1992. – 448 с.
3. Поздеев О.К. «Медицинская микробиология». – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 768 с.
4. Воробьев А.А., Быков А.С. «Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии». – М.: Медицинское информационное агентство, 2003. – 236 с.

Экология

1. Атлас природы / Перевод с франц. Е. В. Козловой. – Смоленск : Русич , 2000. – 125 с. : ил.
2. Дроздов Н. Н. Охрана природы / Н. Н. Дроздов, А. К. Макеев. – М. : Мнемозина, 2012. – 64 с. : ил. – (Живая природа с Николаем Дроздовым)
3. Очеретний А. Д. Красная книга. Животные нашего леса / А. Д. Очеретний. – М.: Эксмо, 2014. – 96 с. : ил. – (Красная книга для больших и маленьких)
4. Тихонов А. В. Растения России. Красная книга / А. В. Тихонов. – М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2011. – 172 с.: ил.
5. Историко-культурный атлас Республики Коми. — М: Дрофа, 1997.- 402 с.
6. Красная книга Российской Федерации (животные) / РАН; Гл. редкол.: В. И. Данилов-Данильян и др. — М.: АСТ: Астрель, 2001. — 862 с.
7. Республика Коми. Энциклопедия в 3-х томах. — Сыктывкар: Коми книжное издательство, 1997, 1998, 1999. — Т. I, II, III.

Олимпиадные задачки.

1. Пасечник В.В. «Пять колец. Всероссийские олимпиады. Биология». – М.: Просвещение. 2009. – 245 с.
2. Попова Г.Б. «Задания для подготовки к олимпиадам. Биология 8-11 класс». – М.: Учитель. 2020. – 367 с.
3. Алексинская О.В, Иванова Е.А., Маслак Е.Н. «Задания для подготовки к олимпиадам. Биология 5-11 класс». – М.: Учитель. 2020. – 167 с.
4. Саламатов А. С «Сборник олимпиадных задач. Биология 9-11 класс». – М.: Легион. 2019. – 240 с.
5. Гончарова О.С, Злобовская О.А., Кирюхина О.О. «Олимпиадные задания. Биология». – М.: Московский центр непрерывного математического образования. 2018. – 142 с.

Примечание: Внимание! Не стоит пытаться вы зубрить все их полностью. Имеет смысл делать акцент на ключевых идеях, законах, логике. Для того чтобы понять, на какие разделы стоит обратить особое внимание, решайте олимпиадные задания прошлых лет.

Приложение 4.

Интернет-ресурсы для подготовки обучающихся к олимпиадам

Портал, сайт	Адрес Интернет-ресурса	Примечания
Портал Олимпиада.	http://olimpiada.ru/	Документация по проведению всех олимпиад, графики проведения, новости, анонсы, задания прошлых лет. Официальный сайт олимпиад по всем предметам всех уровней, в том числе, биологии и экологии.
Официальный методический сайт всероссийской олимпиады школьников РУДН.	http://vserosolymp.rudn.ru/	Все методические материалы по всем предметам всех уровней. Возможность задавать вопросы и получать консультации Председателей Центральных предметно-методических комиссий по предметам ВсОШ в режиме онлайн. Наличие форума. Множество видеолекций.
Биологический факультет МГУ	http://www.bio.msu.ru/	Информация о различных олимпиадах, курируемых МГУ, новости и анонсы, условия поступления. Список перечневых олимпиад и конкурсов.
Портал Всероссийских предметных олимпиад школьников	http://www.bio.rosolimp.ru/	Общие положения, порядок организации и проведения, задания муниципального, регионального и заключительного этапов предыдущих лет.
Российский совет олимпиад школьников.	http://rsr-olymp.ru/	Российский совет олимпиад школьников является всероссийским общественным органом, осуществляющим системную работу по экспертному и аналитическому сопровождению организации и проведения олимпиад и других интеллектуальных соревнований, направленных на поиск, поддержку и сопровождение в течение периода

		становления талантливых детей и молодежи.
Сайт Международной биологической олимпиады.	http://www.ibo-info.org/	Минимум содержания заданий Международной биологической олимпиады. Тренажеры, сборник заданий прошлых лет. (Примечание: сайт на английском языке)
Снейл. Центр дополнительного образования.	https://nic-snail.ru/calendar/fl/predmet-biologiya	Центр «Снейл» проведет около 200 дистанционных конкурсов, и олимпиад для школьников и дошкольников по самым разным предметам. Дистанционные мероприятия Центра «Снейл» составлены по материалам международного исследования PISA и могут быть использованы при подготовке обучающихся к тесту по оценке образовательных достижений учащихся PISA.
Электронный журнал для юных биологов и экологов «Батрахоспермум»	http://batrachospermum.ru/	Дерзкий журнал научной направленности для любознательных и приятных людей с чувством юмора. Авторские статьи из этого журнала читаются с огромным интересом, и совсем не требуют тяжелых мыслительных усилий для понимания. При этом журнал освещает многие необычные и уникальные темы, о которых вы, скорее всего, больше нигде не услышите.
Сайт «Элементы большой науки»	https://elementy.ru/	В данном журнале публикуются интересные научные статьи. Здесь публикуются даже не новости, а пересказы новых громких научных работ, и еще множество всего.
Мир олимпиад	https://mir-olimpiad.ru/	На данном сайте представлено множество конкурсов, олимпиад и конференций, в которых можно поучаствовать и проверить свои знания. Та же можно просмотреть вебинары по подготовке к олимпиадам.
Электронный справочник по биологии.	https://bioslogos.ru/	Здесь можно найти краткое описание биологических терминов, краткую биографию ученых – биологов, статьи на различные биологические темы.
Электронная биологическая	https://zoomet.ru/	Все электронные книги, собранные в библиотеке предоставляются абсолютно бесплатно. Все

библиотека.		материалы взяты из открытых источников или были присланы посетителями.
Турнир имени Ломоносова (биология)	https://turlom.olimpiada.ru/bio	Олимпиадные задания, тренажеры, материалы прошлых лет.
Олимпиада школьников «Ломоносов»	https://olymp.msu.ru/	Возможность участия в интересной перечневой олимпиаде. Решение олимпиад прошлых лет, рекомендации по подготовки к олимпиадам.
Всесибирская олимпиада школьников.	https://sesc.nsu.ru/vsesib/bio.html?layout=default	На сайте представлено множество олимпиадных заданий.
Многопредметная олимпиада «Юные таланты»	olymp.psu.ru/disciplines/bio/home.html	Олимпиады по всем предметам, задания прошлых лет, тренажеры.
Образовательная платформа «Летово» для учащихся 5-8 классов	https://letovo.ru/	Множество интересных тренажеров по всем предметам, в том числе и по биологии.
Московская олимпиада школьников	https://mos.olimpiada.ru/	Материалы олимпиад прошлых лет, тренажеры.
Фоксфорд	https://foxford.ru/	Данная платформа позволяет не только прорабатывать олимпиадные задания, но и позволяет создавать в ней классы, задавать учащимся определенные задания и отслеживать их выполнение.

Приложение 5

Ресурсное обеспечение реализации программы.

Наименование	количество
Проектор, экран	1
Классная доска	1

Стол учительский с тумбой	1
Ученические столы двухместные с комплектом стульев	15 (30)
Ноутбук	1
Колонки	2
<u>Приборы и аппараты:</u>	15
<i>Микроскоп ученический</i>	По 15 шт к лаб. 15
<i>Микропрепараты</i>	
<i>Луна</i>	3
<u>Модели:</u>	4
<i>Модель структуры ДНК</i>	1
<i>Модели различных цветков</i>	
<i>Модель человеческого тела</i>	3
<u>Коллекции и наборы:</u>	3
<i>Характерные черты скелета костных рыб</i>	3
<i>Характерные черты скелета млекопитающих</i>	3
<i>Характерные черты скелета бесхвостых земноводных</i>	1
<i>Характерные черты скелета птиц</i>	1
<i>Примеры конвергенции</i>	1
<i>Применение защитных приспособлений животными</i>	1
<i>Аналогичные органы защиты растений</i>	35
<i>Примеры органов нападения хищников на добычу</i>	15
<i>Понятие аналогии и гомологии на примере членистоногих</i>	91
<i>Коллекции насекомых</i>	1
	15

<i>Коллекции семян</i>	15
<i>Гербарий</i>	15
	1
	1
<u>Посуда химическая:</u>	45
<i>Стаканы</i>	1
<i>Подносы</i>	1
<i>Чашки Петре</i>	28
	13
<u>Портреты великих химиков</u>	6
Плакаты, <u>Таблицы:</u>	12
<u>Огнетушитель.</u>	13
<u>Аптечка</u>	12
Влажные препараты	
Муляжи растений и животных, грибов	
Интерактивные модели	
Чучела животных и птиц	
Скелеты животных	
Части человеческого тела	
Мультимедийные средства обучения и электронные образовательные ресурсы	
Видеофильмы	38
Презентации по темам	

Приложение 6

Лабораторные работы курса.

РАБОТА 1. Обнаружение пигментов листа методом хроматографии.

Цель работы: обнаружить пигменты в листьях комнатных растений.

Оборудование: листья комнатных растений, керамические ступка и пестик, этиловый спирт, фильтровальная бумага, лезвие бритвы, капилляры

Для разделения и получения пигментов применяют метод, разработанный в 1906г. русским ученым М.С. Цветом. Метод получил название адсорбционного. Именно он лежит в основе современных методов хроматографии.

Сущность метода заключается в том, что различные вещества обладают неодинаковой способностью адсорбироваться на твердом адсорбенте. Если смесь пигментов листа, растворенную в каком-либо органическом растворителе, например бензине, пропустить через сухой адсорбент (сахарная пудра, мел, фильтровальная (хроматографическая) бумага), то произойдет разделение пигментов. В результате на адсорбционной колонке пигменты разделятся и распределятся в определенном порядке. Чем выше растворимость пигмента в растворителе, тем дальше он продвигается по бумаге вместе с растворителем и наоборот.

Ход работы:

1. Мелко нарезать листья растений, поместить их в ступку, добавить небольшое количество кварцевого песка и с помощью пестика растереть листья в кашицу.
2. Добавить этиловый спирт для растворения пигментов.
3. Полученную спиртовую вытяжку пигментов профильтровать и перелить с помощью воронки в стакан.
4. Полоску хроматографической бумаги шириной 2-3 см и длиной, соответствующей длине стакана положить на чистую поверхность и карандашом на бумаге прочертить горизонтальную линию старта на расстоянии 4см от края.
5. Из ранее приготовленной спиртовой вытяжки пигментов берут микропипеткой или капилляром небольшую порцию экстракта и переносят ее многократно на стартовую линию хроматографической бумаги в виде полоски или пятна не более 1см в диаметре. Бумагу подсушивают на воздухе, и нанесение повторяют 5-6 раз, чтобы сконцентрировать пигмент и не допустить образование большого пятна.
6. В сосуд с растворителем (бензин или спирт) на дне опускают хроматограмму стартовой линией вниз, так, чтобы бумага слегка касалась растворителя, и плотно закрывают пробкой. Растворитель, поднимаясь вверх по хроматографической бумаге, увлекает за собой смесь пигментов. Они разделяются примерно на расстоянии 5-10 см от стартовой линии. Пигменты располагаются в следующем порядке: первым снизу адсорбируется хлорофилл в - желто-зеленого цвета, затем хлорофилл а - сине-зеленого, выше ксантофилл. Каротин очень быстро движется и располагается вверху полоски хроматографической бумаги у фронта растворителя.
7. По окончании разделения пигментов хроматограмму вынимают, сразу же отмечают границу подъема растворителя, так называемую линию фронта, высушивают и рассчитывают значение КВ для каждого пигмента. (КВ = отношение расстояния, пройденного растворенным пигментом к расстоянию, пройденному фронтом растворителя.
8. Наклеить хроматограмму в тетрадь, пятна пигментов обозначить соответствующим по цвету карандашом (пигменты нестойкие, быстро разрушаются и теряют цвет) и обозначить их.

РАБОТА 2. Разделение смеси фотосинтетических пигментов. Метод Крауса. Омыление хлорофилла щелочью

Цель: ознакомиться с методом, получить растворы каротина и ксантофилла; убедиться в том, что пигменты по-разному растворяются в различных растворителях.

Оборудование: спиртовая вытяжка пигментов, КОН кристаллический, бензин, пробирка с притертой пробкой.

При добавлении щелочи к раствору хлорофилла происходит реакция омыления: отщепляются спирты - метанол и фитол, а дикарбоновая кислота хлорофиллин образует соль. Соли хлорофиллов имеют зеленую окраску, но отличаются от хлорофилла нерастворимостью в бензине.

Ход работы:

1. В пробирку с 3-5 мл спиртового раствора пигментов добавляют такое же количество бензина и одну - две капли воды (для лучшего отделения спирта от бензина). Пробирку хорошо взбалтывают и дают смеси отстояться. Происходит расслоение жидкости: в верхний, бензиновый слой, переходят оба хлорофилла и каротин; в нижнем, спиртовом слое остается желтый пигмент - ксантофилл, так как он лучше растворим в спирте.

Зарисуйте результаты опыта с указанием распределения пигментов.

2. Пипеткой перенести верхний бензиновый слой в чистую пробирку (для отделения каротина от хлорофилла). В этой вытяжке каротин незаметен, так как его маскирует преобладающий количественно хлорофилл. В пробирку добавляют равный объем этилового спирта, 3-4 капли воды и несколько кристалликов щелочи. Пробирку закрывают пробкой и хорошо взбалтывают. При взаимодействии щелочи с хлорофиллом происходит реакция омыления: отщепляются спирты - метанол и фитол, образуется щелочная соль хлорофиллина, которая легко переходит из бензина в спирт. В результате в пробирке образуется два слоя: верхний бензиновый (желтого цвета с содержанием каротина) и нижний спиртовой - зеленого цвета, содержащий щелочную соль хлорофиллина.

3. Зарисуйте результаты эксперимента с указанием распределения пигментов.

РАБОТА 3. Лабораторная работа «Получение феофетина и обратное замещение в нем водорода атомом металла»

Цель: убедиться, что при взаимодействии хлорофилла с соляной кислотой образуется феофитин благодаря замещению атома магния атомами водорода.

Оборудование: спиртовая вытяжка пигментов, 10%-р HCl, ацетат цинка кристаллический 2п (CH₃COO)₂

При взаимодействии хлорофилла с соляной кислотой атом магния в нем замещается атомами водорода и образуется вещество бурого цвета феофитин. Если к его раствору добавить ацетат цинка и осторожно подогреть, то можно наблюдать восстановление зеленой окраски раствора: ионы металла вытесняют водород в молекуле феофитина и занимают центральное положение в его молекулу, образуя

очень стойкое соединение — металлозамещенный хлорофилл.

Ход работы:

1. В три пробирки отливают по 2 мл спиртовой вытяжки пигментов. Одну пробирку оставляют для контроля. В две остальные добавляют 2-3 капли 10%-ной соляной кислоты. Наблюдайте изменение зеленой окраски на бурую - образование феофитина.
2. Одну пробирку с феофитином оставить для контроля. В другую добавить несколько кристалликов ацетата цинка, затем подогреть в пламени спиртовки. Наблюдать восстановление зеленого пигмента за счет перехода феофитина в металлозамещенный хлорофилл.
3. Зарисуйте результаты эксперимента.

РАБОТА 4. Лабораторная работа «Описание особой вида по морфологическому критерию».

Цель: научиться выявлять морфологические признаки животных, растений; определить, можно ли по морфологическим признакам судить о принадлежности организма к определенному виду.

Оборудование и материалы: рисунки, гербарные образцы.

Ход работы

Часть 1. Изучение растений.

1. Рассмотрите предложенные образцы растений, сравните их.



2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух растений одного рода, заполните таблицу.

Признак для сравнения	Образец № 1 Видовое название: _____	Образец № 2 Видовое название: _____
Род растения		
Тип корневой системы		
Стебель(древесный, травянистый, прямостоячий, ползучий, стелющийся и т.п.)		
Листья (простые, сложные)		
Жилкование листьев		
Листорасположение		
Цветок или соцветие		
Плод, его название (сочный или сухой, одно- или многосемянный)		

3. Черты сходства двух видов растений одного рода _____
4. Черты различия двух видов растений одного рода _____
5. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности растений?

Часть 2. Изучение животных.

1. Рассмотрите рисунки двух животных разных видов одного рода. Сравните их.
2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух животных одного рода, заполните таблицу.

Признак для сравнения	Видовое название: _____	Видовое название: _____
Распространение животного		
Окрас меха		
Длина животного		

Масса животного		
Строение конечностей		
Уши		
Тип питания		



Заяц –русак.

Заяц-беляк.

1. Черты сходства двух видов животных одного рода _____
2. Черты различия двух видов животных одного рода _____
3. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности животных?

Сделайте общий вывод, на основе анализа своей работы.

Дополнительная информация.

Клевер ползучий — многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая. Стебель ползучий, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинночерешчатые, трёхраздельные, их листочки широкояйцевидные, на верхушке выемчатые. Черешки восходящие, до 30 см длиной. Соцветия головки пазушные, почти шаровидные, рыхлые, до 2 см в поперечнике. Венчик белый или розоватый, по отцветании буреют. В цветке 10 тычинок, девять из них сросшиеся нитями в трубочку, одна — свободная. Плод — боб (продолговатый, плоский, содержит от трёх до четырёх почковидных или сердцевидных семян серо-жёлтого или оранжевого цвета). Начало созревания семян — июнь — июль. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Клевер луговой — двулетнее, но чаще многолетнее травянистое растение, достигает в высоту 15—55 см. Ветвистые стебли приподнимающиеся. Листья тройчатые, с широкояйцевидными мелкозубчатыми долями, листочки по краям цельные, с нежными ресничками по краям. Соцветия головки рыхлые, шаровидные, сидят часто попарно и нередко прикрыты двумя верхними листьями. Венчик красный, изредка белый или неоднотонный; чашечка с десятью жилками. Плод — односемянный боб (яйцевидной формы); семена то округлые, то угловатые, то желтовато-красные, то фиолетовые. Цветёт в июне — сентябре. Плоды созревают в августе — октябре. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Наиболее известны в России зайцы – беляк и русак. Заяц-беляк: обитает в тундровой, лесной и частично лесостепной зоне Северной Европы, России, Сибири, Казахстана, Забайкалья, Дальнего Востока. Заяц – русак: в пределах России водится по всей Европейской части страны до северных побережий Ладожского и Онежского озер.

Заяц-беляк. Длина тела 44 – 74 см. Хвост в виде пушистого белого шарика, кончики ушей черные. Остальная окраска буроватая или серая летом и чисто-белая зимой. У беляка лапы широкие, с густым опушением, чтобы меньше проваливаться в сугробы (на лапах зимой отрастают меховые «лыжи»). Следы широкие, округлые, отпечатки задних лап лишь ненамного больше передних. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед. Длина следа задней лапы 12-17 см, ширина 7-12 см. У беляка уши короче, чем у русака, хвост снизу белый, шерсть мягкая

Беляк — растительноядное животное с чётко выраженной сезонностью питания. Весной и летом он кормится зелёными частями растений. Местами поедает хвощи и грибы, в частности, олений трюфель, который выкапывает из земли. Беляк очень плодовит. За лето зайчиха приносит 2—3 помета из 3—5, иногда даже 11 потомков. Весной и осенью беляк линяет. Весенняя линька начинается в марте и кончается в мае. Живут беляки 8—9 лет, иногда доживают до 10, обычно же гибнут значительно раньше. Беляк — важный объект промысловой охоты, особенно на севере.

Заяц-русак. Длина тела 55 – 74 см. Хвост сверху и кончики ушей черные. Остальная окраска рыжевато-серая с черноватой рябью, зимой светлее, особенно на брюхе и боках. Лапы уже, чем у беляка. У русаков длина следа задней лапы 14-18 см, ширина 3-7 см. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед.

В летнее время русак питается растениями и молодыми побегами деревьев и кустарников. Чаще всего съедает листья и стебли, но может выкапывать и корни. Охотно поедает овощные и бахчевые культуры. Заяц-русак: пометов бывает 2—3 и даже 4. Весенний помет из 1—2 зайчат, более поздний из 3—4 (до 8). Русак является ценным промысловым животным, объектом любительской и спортивной охоты.

РАБОТА 5. Лабораторная работа «Типы тканей человека, особенности их строения и свойства»

Цель: Рассмотреть, описать и зарисовать клетки различных тканей. В выводе отметить, какие типы тканей вы рассмотрели и описали.

Оборудование: микроскоп, наборы фиксированных препаратов тканей.

Ход работы:

1. Приведите микроскоп в рабочее состояние.

2. Рассмотрите препараты сначала при малом увеличении, а затем при большом.
3. Опишите и зарисуйте каждый препарат, данные занесите в таблицу:

<i>Название препарата</i>	<i>Рисунок ткани препарата</i>	<i>Описание препарата (тип ткани, наличие межклеточного вещества)</i>	<i>Функции тканей</i>
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

4. Сделайте общий вывод по работе, опираясь на цель.

РАБОТА 6. Лабораторная работа «Изучение простейших в сенном настое»

Цель: Рассмотреть, описать и зарисовать клетки простейших, обнаруженных в сенном настое. В выводе отметить особенности строения простейших.

Приготовьте сенной настой. Для этого мелко нарезанное луговое сено поместите в стеклянную банку и залейте его прудовой или речной водой. Поместите банку в теплое место (от + 15 до + 20 °С).

Если через 2–3 недели вы наберёте в пробирку немного сенного настоя и рассмотрите его в лупу, то увидите появившихся простейших, среди которых будут и различные инфузии.

Обнаружив инфузорий–туфельек, опишите форму их тела и способ передвижения.

На предметное стекло нанесите каплю воды с инфузориями и рассмотрите их под микроскопом: сначала при малом увеличении, затем при большом.

Все результаты занести в таблицу:

Номер препарата	Название препарата	Рисунок	Особенности организма

Вывод по работе:

РАБОТА 7. Лабораторная работа «Приготовление фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов»

Препараты фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов

Цель работы. Освоить методы приготовления фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов для микроскопии.

Материалы и оборудование. Микроскоп, предметные стекла, пинцет, бактериологическая петля, спиртовка, спички, карандаш по стеклу, столик для окраски мазков, пипетки объемом 1 и 2 см³, дистиллированная вода, пергамент, чистая культура микроорганизмов, красители (метиленовый синий, основной фуксин, карболовый фуксин, малахитовый зеленый), иммерсионное масло для микроскопии.

Ход выполнения работы. В соответствии с описанием приготовления фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов в теоретической части выполните следующие задания:

1. Приготовьте препарат фиксированных окрашенных клеток бактерий *E.coli*.
2. Изучите препарат и зарисуйте его в альбом.

РАБОТА 8. Лабораторная работа «Рассматривание дрожжей и мукора под микроскопом»

Цель работы: познакомиться со строением плесневых грибов на примере мукора, а также со строением дрожжей.

Оборудование: культура мукора, пеницилла, дрожжей, стеклянные палочки, препаровальные иглы, пипетки, лупа, предметные и покровные стекла, микроскоп

Ход работы:

1. Рассмотрите внешнее строение гриба мукор с помощью лупы. Найдите головки со спорами, определите, где расположен мицелий
2. При помощи препаровальной иглы перенесите несколько нитей гриба со спорами на предметное стекло, капните туда каплю воды. Накройте гриб покровным стеклом. Рассмотрите мицелий и спорангии мукора. Определите, есть ли в нитях грибницы поперечные перегородки?
3. Зарисуйте внешний вид мукора. Запишите, какими номерами на рисунке обозначены грибница, головка и споры.
4. Возьмите каплю жидкости с культурой дрожжей. Поместите ее на предметное стекло и накройте покровным.
5. Рассмотрите клетки дрожжей в микроскоп. Зарисуйте внешний вид одиночных и почкующихся дрожжей.
6. Сделайте вывод о сходстве и различии в строении плесневых грибов пеницилла и мукора. Сравните строение плесневых грибов с дрожжами.

Приложение

Представитель царства грибов	Биологические особенности
Мукор головчатый	Мицелий представлен крупной сильно разветвленной клеткой со множеством ядер. Размножается участками мицелия и спорами. Споры образуются в головчатых спорангиях.
Пеницилл сизый	Мицелий многоклеточный, ветвистый. Размножается участками мицелия и спорами. Споры образуются на веточках спорангиеносцев.

Дрожжи (сахаромицеты ячменные)	Мицелий состоит из овальных или вытянутых палочковидных одноядерных клеток. Размножаются почкованием и спорами. Обитают в средах, содержащих сахар.
--------------------------------	---

Вывод по работе:

РАБОТА 9. Лабораторная работа «Исследование физических показателей воды»

Цель работы – определение органолептических и санитарно-токсикологических показателей качества воды. Основные сведения Нормирование качества воды заключается в установлении для воды водного объекта совокупности допустимых значений показателей ее состава и свойств, в пределах которых надежно обеспечиваются здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое благополучие водного объекта. Гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод, введенных в действие с 1.03.91 г., предусмотрены общие требования к составу и свойствам воды водоемов, предназначенной для хозяйственно-питьевого, коммунально-бытового и рыбохозяйственного назначения. К хозяйственно-питьевому водопользованию относится использование водных объектов в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности. К коммунально-бытовому относится использование объектов для купания, занятия спортом и отдыха населения. К рыбохозяйственному водопользованию относится использование водных объектов для обитания, размножения и миграции рыб и других водных организмов. Рыбохозяйственные водные объекты делятся на три категории: высшая (места нерестилищ, массового нагула и зимовальных ям особо ценных и ценных видов рыб); первая (водные объекты для воспроизводства ценных видов, обладающих высокой чувствительностью к кислороду); вторая (водные объекты, используемые для других рыбохозяйственных целей). Для всех видов водопользователей регламентируются в первую очередь физические показатели качества воды. Под физическими свойствами воды понимают ее органолептические свойства (запах, вкус, цвет, прозрачность), а также температуру, плотность, вязкость и т.п. Запах воды может быть как естественного (травянистый, болотный, древесный и т.п.), так и искусственного происхождения из-за загрязнения воды стоками предприятий. При качественной оценке запаха определяется его характер. Характер запаха оценивается словесно (травянистый, землистый, древесный, гнилостный, затухлый, сернистый, хлорный, углеродородный и т.д.). Количественная оценка интенсивности запаха дается в баллах по пятибалльной шкале (табл. 1). Согласно существующим нормам интенсивность запаха воды при 20 0С не должна превышать 2 баллов.

Таблица 1 – Оценка интенсивности запаха и вкуса воды.

Оценка в баллах	Характеристика запаха и вкуса
0	Отсутствует
1	Очень слабый
2	Слабый

3	Заметный
4	Отчетливый
5	Очень сильный

Вкус воды обуславливается присутствием в ней веществ природного происхождения или веществ, которые попадают со сточными водами, а также продуктов жизнедеятельности организмов. При качественной оценке вкуса воды используются четыре вида вкусовых ощущений: горький, сладкий, кислый, соленый. Количественная интенсивность вкуса оценивается по пятибалльной шкале (см. табл. 1). Интенсивность вкуса питьевой воды не должна превышать 2 балла. Цветность воды зависит от наличия в ней растворенных и взвешенных примесей (коллоидных соединений железа, гуминовых веществ, взвешенных и окрашенных веществ, водорослей). В зависимости от количества гуминовых кислот и их солей (гуматов) цвет колеблется от желтого до коричневого. Цветность воды определяют качественно и количественно. Результаты качественного исследования цветности воды описывают словесно (бесцветная, светло-желтая, бурая и т.п.). Количественно цвет воды определяют путем сравнения исследуемой воды со шкалой стандартных растворов и выражают в условных градусах этой шкалы (табл. 2). При отсутствии окраски вода считается бесцветной.

Таблица 2 – Шкала стандартных растворов.

Номер пробирки	Раствор, мл		Градус цветности
	№1	№2	
1	0	50	0
2	0,5	49,5	5
3	1,0	49,0	10
4	1,5	48,5	15
5	2,0	48,0	20
6	Исследуемая вода		

Прозрачность воды обусловлена ее цветом и мутностью, т.е. зависит от количества содержащихся в воде взвешенных веществ (частицы песка, глины, почвы и т.п.). Определяют прозрачность воды непосредственно в водоеме или в пробах для анализа. Результаты качественного определения прозрачности воды путем сравнения с эталоном из дистиллированной воды оценивают словесно (слабо мутная, очень мутная и др.). Количественная оценка прозрачности воды проводится по кресту или шрифту. Прозрачность по кресту устанавливается в водоеме или при контроле качества очистки воды на очистных сооружениях путем нахождения предельной высоты 9 столба воды, через которую просматривается черный крест на белом фоне. Питьевая вода должна иметь прозрачность по кресту не менее 30 см. Определение прозрачности по шрифту в лабораторных условиях основано на нахождении максимальной высоты столба воды в бесцветном цилиндре, через который можно прочесть стандартный шрифт. Прозрачность питьевой воды по шрифту должна быть не менее 30 см. Температура и плотность – общеизвестные параметры воды. Плотность чистой воды зависит от ее температуры и составляет при 15 оС 0,99913 г/см³, при 20 оС – 0,99823 г/см³. Плотность природных и сточных вод зависит также и от растворенных соединений. Обычно плотность воды близка к единице. В этой работе необходимо определить основные физико-химические показатели качества исследуемой воды. Все результаты опытов должны быть занесены в табл. 3. После выполнения всех исследований сравнить полученные показатели с установленными

нормативами (предельно допустимыми концентрациями) и сделать вывод о качестве исследуемой воды.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества воды

Показатель	Полученный результат	Нормативные показатели		
		Цели водопользования		
		Хозяйственно-питьевые	Коммунально-бытовые	Рыбохозяйственные
Запах		Не более 2 баллов		
Цветность		Не более 20	Не более 40	Вода не должна приобретать посторонней окраски
рН		6,5 – 8,5		
Содержание сульфатов		500 мг/л		100 мг/л
Содержание хлоридов		350 мг/л		300 мг/л
Содержание фосфатов		45 мг/л		0,2 мг/л
Содержание железа		1,0 мг/л		0,1 мг/л

Опыт 1. Исследование запаха воды

Материалы и оборудование: колбы с пробкой ёмкостью 200 см³, пробы воды.

Ход работы: в колбу с притертой пробкой ёмкостью 200 см³ налить исследуемую воду до 2/3 объема и сильно встряхнуть вращательным движением в закрытом состоянии. Затем открыть и сразу же определить обонянием характер и интенсивность запаха. Дать оценку характера и интенсивности запаха по пятибалльной шкале (см. табл. 1). Результаты исследований запаха воды представить в виде табл. 4, а также занести в табл. 3.

Таблица 4 – Результаты исследования запаха воды

Номер пробы	Показатели оценки	
	Характер запаха	Интенсивность запаха
1		
2		

Опыт 2. Исследование цветности воды

Материалы и оборудование: бесцветные цилиндры ёмкостью 200 см³ диаметром 30 мм, цилиндры ёмкостью 10 см³, плотные фильтры, градуированная пипетка, мерный стакан, концентрированная серная кислота, основной раствор №1, вспомогательный раствор № 2 или компоненты для их приготовления (бихромат калия K₂Cr₂O₇ и сульфат кобальта CoSO₄·7H₂O), дистиллированная вода, пробы воды.

Ход работы: Для качественной оценки цветности воды отфильтровать через бумажный фильтр не менее 40 – 50 см³ исследуемой воды. Профильтрованную воду

налить в бесцветный цилиндр и сравнить с таким же объемом дистиллированной воды в другом таком же цилиндре. Анализ выполняется на фоне белого листа бумаги при дневном освещении. Воду рассматривают сверху и сбоку и указывают наблюдаемый цвет (бесцветная, светло-желтая, бурая и т.д.). Количественно цветность воды определяется по хромато-кобальтовой шкале. Шкала цветности готовится путем смешения раствора №1 (основной) и №2 (вспомогательный). Для приготовления раствора №1 необходимо в небольшом объеме дистиллированной воды растворить в отдельной посуде 0,0875 г бихромата калия ($K_2Cr_2O_7$) и 2,0 г сульфата кобальта ($CoSO_4 \cdot 7H_2O$). Растворы солей смешать, прибавить 1 см³ концентрированной серной кислоты и довести дистиллированной водой до 1 дм³. Раствор №2 содержит 1 см³ концентрированной серной кислоты в 1 дм³ дистиллированной воды (раствор серной кислоты). Шкала цветности готовится в пяти цилиндрах по 50 см³ путем смешения растворов №1 и №2 в соотношении согласно табл. 2. Для определения цветности в пробирку (цилиндр) №6, однотипную с теми, в которых приготовлена шкала, налить 50 см³ исследуемой воды. Сравнить окраску воды с окраской растворов в пяти цилиндрах на белом фоне, отыскивая место в шкале, тождественное или максимально приближенное по окраске. Цветность выражают в градусах цветности по данным табл. 2. Результаты исследований цветности воды представить в виде табл. 5, а также занести в табл. 3.

Таблица 5 – Результаты исследования цветности воды

Номер пробы	Показатели оценки	
	Цвет воды	Градус цветности
1		
2		

Опыт 3. Определение рН воды.

Материалы и оборудование: невысокий стеклянный бюкс объемом 20 см³, набор универсальной индикаторной бумаги, шкала универсального индикатора.

Ход работы: В стеклянный бюкс налить исследуемую воду, погрузить в воду полоску универсальной индикаторной бумаги и быстро сравнить полученный цвет бумаги со стандартной шкалой универсального индикатора. Результат занести в табл. 6 и 3.

Таблица 6 – Результаты рН воды

Номер пробы	Показатели оценки	
	Цвет индикаторной бумаги	рН
1		
2		

Опыт 4. Определение содержания хлоридов

Материалы и оборудование: стеклянные пробирки объемом 10 см³, раствор нитрата серебра 10%, раствор азотной кислоты 2Н, мерный цилиндр объемом 25 см³.

Ход работы: в пробирку налить 5 см³ воды и добавить 3 – 4 капли 10%-ного раствора нитрата серебра. Появление осадка или мути указывает на присутствие в воде хлоридов. По табл. 7 провести полуколичественное определение хлоридов. Для того чтобы убедиться, что осадок образовался за счет хлорид-ионов, в пробирку

добавить несколько капель азотной кислоты. Нерастворившийся осадок или муть свидетельствует о содержании в воде именно хлоридов. Результаты определения занести в табл. 3

Таблица 7 – Данные для определения содержания хлоридов в воде

Характеристика осадка или мути	Содержание хлоридов, мг/л
Опалесценция или слабая муть	1-10
Сильная муть	10-50
Образуются хлопья, осаждаются не сразу	50-100
Белый объемный осадок	Более 100

Опыт 5. Определение содержания фосфатов

Материалы и оборудование: химический стакан объемом 100 см³, мерный цилиндр объемом 100 см³, раствор соляной кислоты (1:5), раствор молибдата аммония, раствор хлорида олова, мерные пипетки объемом 5 см³.

Ход работы: В химический стакан объемом 100 см³ налить 50 см³ пробы воды, добавить 1 см³ соляной кислоты (1:5), 1 см³ раствора молибдата аммония и по каплям ввести раствор хлорида олова (всего 3 капли). По интенсивности окраски полученного раствора судят о количестве фосфат-ионов в исследуемой воде (табл. 8). Результаты испытаний занести в табл. 3.

Таблица 8 – Данные для определения содержания фосфатов в воде

Характеристика осадка или мути	Содержание фосфатов, мг/л
Светло-голубая	0,1-10
Голубая	10-45
Синяя	Более 45

Опыт 6. Определение содержания катионов железа

Материалы и оборудование: стеклянные пробирки объемом 10 см³, мерные пипетки объемом 10 см³, мерные колбы объемом 50 см³, раствор серной кислоты 1Н, раствор сульфосалициловой кислоты 10%, стандартная шкала для определения содержания катионов железа в воде.

Ход работы: для определения содержания в воде солей железа налить 10 см³ исследуемой воды в мерную колбу, добавить 1 см³ серной кислоты (для создания кислой среды). Далее прибавить 5 см³ 10%-ного раствора сульфосалициловой кислоты. Раствор долить до метки дистиллированной водой и перемешать. Для сравнения с растворами стандартной шкалы приготовленный раствор налить в пробирку до уровня, одинакового со стандартными растворами. Окраску сравнивать, рассматривая растворы сверху. В присутствии ионов железа раствор окрашивается в розовый цвет. По стандартной шкале (табл. 9) определить содержание в воде катионов железа.

Таблица 9 – Стандартная шкала для определения содержания катионов железа в воде

Номер пробирки	1	2	3	4	5	6
Количество катионов железа, мг/л	0,05	0,10	0,15	0,20	0,30	0,50

Содержание катионов железа в пробе воды считать равным тому значению, которое соответствует стандартному раствору шкалы с окраской раствора, наиболее близкой окраске пробы. Результаты занести в табл. 3.

Сделать вывод, для каких целей, возможно, использовать исследуемую воду.