

МУ «Отдел образования администрации Надтеречного муниципального района»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2 с.п. ЗНАМЕНСКОЕ »
(МБОУ «СОШ № 2с.п. ЗНАМЕНСКОЕ»)

МУ «Надтеречни ша-шена урхалла деш йолу кӀоштан администрацин дешаран дакъа»
Муниципални бюджетни йуккъерадешаран хьукумат
«ЗНАМЕНСК ЙУЪРТАН ЙУКЪАРА ЙУКЪЕРАДЕШАРАН №2 ЙОЛУ ИШКОЛ»
(МБЙУХЪ «ЗНАМЕНСК ЙУЪРТАН ЙУЙУШ № 2 ЙОЛУ ИШКОЛ»)

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом МБОУ «СОШ №2
с.п.Знаменское»
(орган, с которым согласован документ)

Протокол от 30.08.2024 № 1
(дата)

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ №2
с.п.Знаменское»
_____ Р.Х.Исраилова

от 31.08.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по Внеурочной деятельности «Исследовательская биология»

для обучающихся 10 класса

с. Знаменское, 2024 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности для 10 класса по теме «Исследовательская биология» МБОУ «СОШ №2 с.п. Знаменское» области составлена на основе нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16)
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413) (ред.11.12.2020)
5. Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «СОШ №2 с.п. Знаменское»
6. Рабочая программа элективного курса «Исследовательская биология».

Курс соответствует основным положениям концепции преподавания биологии на базовом уровне среднего (полного) общего образования. Пособие предназначено для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений, может быть использовано для самостоятельной работы по темам "Клетка", "Ткани", а также при подготовке к сдаче ЕГЭ и поступлению в вузы биологического и медицинского профилей.

Программно-методическое обеспечение программы:

Рабочая программа разработана на основе примерной программы для средних классов общеобразовательного учреждения, авторов Обухов, Д. К. Биология: клетки и ткани: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. К. Обухов, В. Н. Кириленкова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 358 с. — (Профессиональное образование) и Методического пособия «Реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста» - Москва 2021 -194с.

Структура рабочей программы внеурочной деятельности «Исследовательская биология» для 10-ого класса включает 3 раздела:

1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности
2. Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности
3. Тематическое планирование

Одна из основных идей Федерального государственного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО) состоит в обучении школьников научным методам познания.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО учитель должен строить свою работу так, чтобы

школьники овладели «умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты и анализировать их». Образовательная среда, создаваемая центром «Точка роста», позволяет строить учебный процесс таким образом, чтобы знания приобретались учащимися в процессе активной познавательной деятельности.

В естественных науках все теоретические знания являются результатом анализа и обобщения экспериментальных данных. Использование оборудования центра «Точка роста» позволяет обучить школьников выявлять учебную проблему, разрешать её, выдвигая гипотезы и проверяя их экспериментально. Ученик получает новые знания, приобретает новые умения. Решение проблемной учебной экспериментальной задачи становится первым шагом на пути к подлинно научному исследованию.

Реализация связи с урочной деятельностью: содержание программы выстроено на принципе межпредметной интеграции и позволяет обучающимся расширить кругозор по предметам естественно - научного цикла (химия, биология).

Особенности данной рабочей программы по курсу внеурочной деятельности, реализуемые подходы.

Программа построена с учётом логики преемственности основного общего и среднего общего образования, продолжения формирования у школьников универсальных учебных действий. Данная рабочая программа учитывает современные дидактико-психологические тенденции, связанные с вариативным развивающим образованием и требованиями ФГОС. Программа определяет цели, планируемые результаты, содержание и организацию процесса формирования универсальных учебных действий через проектную деятельность.

Рабочая программа детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания, и развития учащихся средствами в соответствии с целями, которые определены стандартом. Рабочая программа направлена на формирование личностных, метапредметных результатов, реализацию системно - деятельностного подхода в организации образовательного процесса как отражения требований ФГОС.

Проблема организации внеурочной деятельности в соответствии с ФГОС второго поколения становится одним из ключевых вопросов современного образования. Внеурочная деятельность в соответствии с требованиями Стандарта организуется по основным направлениям развития личности: спортивно-оздоровительное, общеинтеллектуальное, социальное, духовно-нравственное, общекультурное.

Доказано, что интеллектуальное развитие – непрерывный процесс, совершающийся в учении, труде, играх, жизненных ситуациях, и что оно наиболее интенсивно происходит в ходе активного усвоения и творческого применения знаний, т.е. в актах, которые содержат особенно ценные операции для развития интеллекта.

Данный курс имеет прикладное и общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления, стимулирует обучающихся к самостоятельному применению и пополнению своих знаний через содержание курса, стимулирует самостоятельность и способность к самореализации. В результате у учеников формируется устойчивый интерес к решению проблемных задач, совершенствуются умения применять полученные знания в повседневной деятельности, за пределами школы. А это на сегодняшний день очень актуально в связи с осуществлением деятельностного подхода к процессу обучения.

Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа:

Настоящая рабочая программа будет реализована в 10 классе.

В 10 общеобразовательном классе МБОУ «СОШ №2 с.п.Знаменское» будут обучаться 9 человек.

Форма получения образования для всех учащихся 10- го класса - очная.

Срок реализации программы: 1год, 2024-2025 учебный год.

Данная программа адресована учащимся 10 класса, для которых наиболее приемлемы комбинированные занятия. С учетом данных о распределении усвоения информации учащимися на занятии, можно выделить следующие основные этапы:

1. Организационный момент;
2. Активизация мышления и актуализация ранее изученного материала;
3. Подведение итогов занятия.

Ожидаемый результат изучения курса «В мире клеток и тканей» в 10 классе направлен на реализацию деятельностного, практико и личностно ориентированного подходов: овладение учащимися интеллектуальной и практической деятельности, позволяющими ориентироваться в окружающем мире, подготовиться к сдаче ЕГЭ.

Приоритетные формы и методы работы с обучающимися:

Виды внеурочной деятельности:

в образовательном процессе:

Познавательная деятельность; просмотр видеофильмов; поисково- исследовательская работа; составление, оформление и защита презентаций, докладов; участие в конкурсах проектных и исследовательских работ.

в воспитательном процессе:

Проблемно- ценностное общение; досугово – развлекательная деятельность, художественное творчество, социальное творчество.

Реализация внеурочной деятельности осуществляется:

Изучение научной и научно – популярной литературы по определенным темам, составление рефератов; групповые или исследовательские работы; участие в олимпиадах и конкурсах; организация и проведение предметных недель; взаимодействие с родительской общественностью. Программа предусматривает проведение внеклассных занятий, работы детей в группах, парах, индивидуальная работа, работа с привлечением родителей. Занятия проводятся **1 раз в неделю** в лаборатории центра «Точка роста», используемого для реализации образовательных программ в рамках преподавания биологии.

Основные виды контроля осуществляются в устной, письменной, тестовой, практической формах и в их сочетании. К ним относятся: индивидуальный, групповой и фронтальный опрос с использованием контрольных вопросов и заданий, содержащихся в учебно-методических пособиях и дидактических материалах, дидактические тесты, творческие и практические работы, исследования, сообщения, проекты.

С целью поддержания и стимулирования учебной мотивации школьников, поощрения их активности и самостоятельности, расширения возможностей обучения и самообучения, а также развития навыков рефлексивной и оценочной деятельности. Это собрание различных творческих, проектных, исследовательских работ ученика, а также описание основных форм и направлений творческой активности: участие в исследованиях, конкурсах, конференциях.

Основные методы и технологии.

- 1. Словесные методы обучения:** лекция, объяснение, диалог (диалог педагога с учащимися, диалог учащихся друг с другом), консультация.
- 2. Методы практической работы:** составление доклада; написание реферата; письменные ответы на вопросы; графические работы (составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, чертежей; составление структурно – логических схем, заполнение матриц).
- 3. Метод наблюдения:** запись наблюдений, ведение дневника наблюдений, зарисовка, рисунки, проведение замеров (температуры воздуха, влажности и др.)
- 4. Исследовательские методы:** лабораторные и экспериментальные занятия: постановка опытов, проведение и обработка их результатов; работа с приборами, препаратами, техническими устройствами; эксперименты.
- 5. Метод проблемного обучения:**
проблемное изложение материала: анализ истории изучения проблемы, выделение противоречий данной проблемы; указания на ошибки, заблуждения, находки, открытия.
эвристическая беседа: постановка проблемных вопросов, объяснение основных понятий, определений, терминов.
создание проблемных ситуаций: постановка проблемного вопроса (задания, демонстрация опыта, использование наглядности);
самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы учащимися: поиск и отбор аргументов, фактов, доказательств;
самостоятельный поиск ответа учащимися на поставленную проблему; поиск ответов с использованием «опор» (опорных таблиц, алгоритмов).
- 6. Методы программированного обучения:**
 - ❖ объяснение ключевых вопросов программы обучения, остальной материал учащиеся изучают самостоятельно,
 - ❖ самостоятельное изучение определенной части учебного материала:
 - а) выбор между правильным и неправильным ответом (линейное программирование);
 - б) выбор одного ответа из нескольких ответов (разветвленное программирование).
- 7. Проектно– конструкторские методы:** разработка проектов, программ, построение гипотез, моделирование ситуации, создание новых способов решения задачи, создание моделей, конструкций, создание творческих работ.
- 8. Метод игры:** дидактические, развивающие, познавательные, подвижные и др., игры на развитие внимания, памяти, глазомера, воображения, игра – конкурс, игра – путешествие, ролевая игра, деловая игра.
- 9. Наглядный метод обучения:** наглядные материалы: рисунки, плакаты, таблицы, схемы и т.д.
- 10. Психологические и социалистические методы и приёмы:**
анкетирование: разработка, проведение и анализ анкеты; *интервьюирование* (компьютерный опрос); *психологические тесты:* создание и решение различных ситуаций (психология общения, социальное окружение); деловая игра, обсуждение сообщений, докладов, рефератов, создание творческих работ.

Методы контроля: доклад, защита исследовательских работ, выступление, мини-конференция, научно-исследовательская конференция, участие в конкурсах исследовательских работ.

При проведении занятий внеурочной деятельности будут использоваться технологии: технология проблемно-диалогового обучения, групповые технологии, ИКТ-технологии, технология системно-деятельностного обучения, интерактивные формы обучения.

Технологии, методики:

- ❖ уровневая дифференциация;
- ❖ проектная деятельность;
- ❖ проблемное обучение;
- ❖ моделирующая деятельность;
- ❖ поисковая деятельность;
- ❖ информационно-коммуникационные технологии;
- ❖ здоровьесберегающие технологии;

Предлагаемый порядок действий:

- ❖ Знакомство класса с темой.
- ❖ Выбор подтем (областей знания).
- ❖ Сбор информации.
- ❖ Выбор проектов.
- ❖ Работа над проектами.
- ❖ Презентация проектов.

Одним из основных путей повышения мотивации и развития УУД в основной школе является включение обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, предусматривающую постановку практически значимых целей и задач учебно-исследовательской и проектной деятельности, анализ актуальности исследования; выбор средств и методов, совместное планирование деятельности учителем и обучающимися, проведение проектных работ или исследования; оформление результатов работ в соответствии с замыслом проекта или целями исследования; представление результатов в соответствующем использовании виде; целенаправленное обучение обучающихся групповым методам работы (прежде всего, в малых группах); формирование у учеников способности видеть перспективу своего учебного продвижения.

Формы подведения итогов реализации программы:

Итоговое занятие: защита учащимися группового проекта по изученным вопросам курса.

Рабочая программа модифицирована, составлена на основе программы Обухова Д. К. Биология: клетки и ткани: учебное пособие для среднего профессионального образования 2018 г., и Методического пособия «Реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста» 2021г.

Количество практических и теоретических занятий.

Количество теоретических занятий-20 часов (59 % от общего количества часов), количество практических занятий-14 часов (41 % от общего количества часов)

1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности

Программа курса предназначена для обучающихся в средней школе, интересующихся исследовательской деятельностью, и направлена на формирование у учащихся умения поставить цель и организовать её достижение, а также креативных качеств – гибкость ума, терпимость к противоречиям, критичность, наличие своего мнения, коммуникативных качеств.

При изучении курса учащиеся будут вовлечены в процесс познания живой природы, узнают о причинно-следственных связях в строении и функциях клеток, и тканей, научатся самостоятельно готовить микропрепараты различных тканей и рассматривать их в микроскоп, научатся высказывать свои мысли и отстаивать их.

Программой предусмотрено сочетание различных форм работы, направленных на дополнение и углубление биолого-экологических знаний с опорой на практическую деятельность и решением заданий для подготовки к ЕГЭ. Это позволит обучающимся, с одной стороны, расширить свои знания о мире живой природы, с другой – продемонстрировать свои умения и навыки в области биологии для профессионального выбора естественно-научного профильного направления.

Цель, задачи и принципы программы

Цель: познакомить учащихся с многообразием мира живой природы, выявить наиболее способных к творчеству учащихся и развить у них познавательные интересы, интеллектуальные, творческие и коммуникативные способности.

Задачи программы:

Образовательные

- Расширять кругозор, что является необходимым для любого культурного человека.
- Способствовать популяризации у учащихся биологических знаний.
- Знакомить с биологическими специальностями.

Развивающие

- Развитие навыков с микроскопом, биологическими объектами.
- Развитие навыков общения и коммуникации.
- Развитие творческих способностей ребенка.
- Формирование приемов, умений и навыков по организации поисковой и исследовательской деятельности, самостоятельной познавательной деятельности, проведения опытов.

Воспитательные

- Воспитывать интерес к миру живых существ.
- Воспитывать ответственное отношение к порученному делу.

Принципы программы:

Принципы работы:

Добровольное участие школьников во внеклассных занятиях; единство учебной и внеурочной работы; охват основными формами и видами внеклассной работы без исключения учащихся; опора на самостоятельность и инициативу, выявление и развитие индивидуальных качеств личности; общественно полезная направленность с участием родителей.

Актуальность

Актуальность программы курса обусловлена тем, что знания и умения, необходимые для организации учебно-исследовательской деятельности, станут основой для реализации учебно-исследовательских проектов в старшем звене школы. Программа курса позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностноориентированный, деятельностный подходы.

Научность

Биология – учебная дисциплина, развивающая умения наблюдать, мыслить, видеть экспериментальную сторону предметов и явлений, делать выводы, обобщения.

Системность

Курс строится от частных задач к общим (решение биологических задач) и в конце курса презентация группового проекта.

Практическая значимость курса внеурочной деятельности:

- В основу настоящей программы положены педагогические и дидактические принципы развивающего образования, направленные на формирование функционально грамотной личности, т.е. человека, который сможет активно пользоваться своими знаниями, постоянно учиться и осваивать новые знания всю жизнь, что соответствует основным принципам государственной политики РФ в области образования и социальному заказу участников образовательного процесса:
- а) личностно-ориентированные принципы (принцип адаптивности, принцип развития, принцип психологической комфортности);
- б) культурно ориентированные принципы (принцип образа мира, принцип целостности содержания образования, принцип систематичности, принцип смыслового отношения к миру, принцип ориентировочной функции знаний, принцип овладения культурой);
- в) деятельностно ориентированные принципы (принцип обучения деятельности, принцип управляемого перехода от деятельности в учебной ситуации к деятельности в жизненной ситуации, от совместной учебно-познавательной деятельности к самостоятельной деятельности ученика, креативный принцип).

Практические занятия - эта часть курса предполагает широкое использование иллюстративного материала (схемы, фотографии, таблицы), а также изучение микроскопических препаратов клеток и тканей. Использование современного оборудования центра «Точка роста» позволяет качественно изменить процесс обучения биологии. Появляется возможность количественных наблюдений и опытов для получения достоверной информации о биологических процессах и объектах. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые самостоятельно делают выводы, обобщают результаты, выявляют закономерности, что способствует повышению мотивации обучения школьников. Профильный комплект оборудования обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программам естественно-научной направленности, возможность углублённого изучения отдельных предметов, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития функциональной грамотности у обучающихся, в том числе естественно-научной и математической. Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по биологии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Эксперимент по биологии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения физических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

Цифровая лаборатория центра «Точка роста» полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр

датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора, а частота их измерений неподвластна человеческому восприятию.

В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данного курса внеурочной деятельности позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного биологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Обеспечение мотивации

Во-первых, развитие интереса к биологии как науке о природе окружающей человека с первых дней жизни, во-вторых, науке позволяющей человеку понять себя, в-третьих, что не маловажно, успешное усвоение учебного материала на уроках и выступление на олимпиадах по биологии и других биологических играх и конкурсах, овладение методом проектов.

Кроме перечисленных принципов в организации внеклассной работы по биологии есть специфический для неё принцип природосообразности, суть которого состоит в том, что развитие личности ребенка идет о самой природы и через природу.

Вместе с тем в организации и проведении внеклассной работы по биологии возникает много трудностей. Они вызваны тем, что внеклассная работа очень многогранна и требует творческого подхода к ее проведению в каждом конкретном случае, учитывая запросы и интересы учащихся, их индивидуальной возможности и местные условия. В последнее время наметилась тенденция по сближению внеклассной работы с уроком. Использование интерактивных методов обучения позволяет учащимся не ограничиваться определенными рамками своего общения на уроке, а раскрывать свои возможности творческого осмысления материала по внеурочное время через массовые виды работ.

Формы проведения занятий.

Преподавание курса в основном должно проводиться с использованием активных методов обучения. Курс «В мире клеток и тканей» включает 14 лабораторных работ 2 семинарских занятия. Значительная роль на занятиях отведена на постановку и разрешение проблемных вопросов. В рамках курса может проводиться урок-размышление. Развить у учащихся умение работать в коллективе поможет выполнение работы в группе и в парах.

Формы учета знаний:

- ответы учащихся на проблемные вопросы по ходу занятия;
- выводы лабораторных работ;
- самостоятельные мини-проекты учащихся.

Результаты освоения курса внеурочной деятельности.

Личностные результаты:

Патриотическое воспитание:

- Отношение к биологии как важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.

Гражданское воспитание:

- готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

Духовно-нравственное воспитание:

- готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры;
- понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

Эстетическое воспитание:

- понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности.

Ценности научного познания:

- ориентация на совместную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения;
- развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

Формирование культуры здоровья:

- ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);
- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде;
- сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.

Трудовое воспитание:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

Экологическое воспитание:

- ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды;
- осознание экологических проблем и путей их решения;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- адекватная оценка изменяющихся условий;
- принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации;
- планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

Предметные результаты:

- приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов, методологии социальных исследований;
- формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе;
- овладение различными видами публичных выступлений (высказывания, монолог, дискуссия) и следование этическим нормам и правилам ведения диалога;
- умение выполнять познавательные и практические задания, в том числе с использованием проектной деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение объяснять биологические явления и процессы с научных позиций; рассматривать их комплексно в контексте сложившихся реалий и возможных перспектив;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с различными источниками биологической информации;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции: сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникативных технологий (ИКТ-компетенций).

Планируемые результаты освоения программы обучающимися

Ученик научится	Ученик получит возможность научиться
1.Учащиеся в течение курса приобретает следующие знания : <ul style="list-style-type: none">❖ об историческом развитии микробиологии от простейших,❖ об увеличительных приборах до электронного микроскопа;❖ об особенностях строения представителей различных царств живого мира;❖ о значении изученных организмов в природе и жизни человека.	<ul style="list-style-type: none">• самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, учебный и социальный проект;• использовать естественно - научные методы и приёмы, как абстрагирование от привходящих факторов, проверка на совместимость с другими известными фактами;• использовать методы получения знаний, характерные для социальных и

<p>2. Учащиеся в течение курса приобретают умения и навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ самостоятельно готовить микропрепараты; ❖ выращивать культуры различных бактерий и плесневых грибов; ❖ изучать и описывать представителей различных царств; ❖ наблюдать и сравнивать результаты биологического эксперимента. ❖ излагать самостоятельно подготовленный материал, делать презентацию собственного творчества. 	<p>исторических наук: анкетирование, моделирование, поиск исторических образцов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать некоторые приёмы художественного познания мира: целостное отображение мира, образность, художественный вымысел, органическое единство общего особенного (типичного) и единичного, оригинальность; • целенаправленно и осознанно развивать свои коммуникативные способности, осваивать новые языковые средства; • осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненного проекта.
--	--

Основные требования к знаниям и умениям учащихся

Учащиеся должны знать:

- Устройство светового микроскопа;
- Положения клеточной теории;
- Особенности прокариотической и эукариотической клеток;
- Сходство и различие растительной и животной клеток;
- Основные компоненты и органоиды клеток: мембрану, цитоплазму и органоиды, митохондрии и хлоропласты, рибосомы;
- Основные этапы биосинтеза белка в эукариотической клетке – транскрипцию и трансляцию;
- Особенности ядерного аппарата и репродукцию клеток;
- Реакцию клеток на воздействие вредных факторов среды;
- Определение и классификацию тканей, происхождение тканей в эволюции многоклеточных;
- Строение основных типов клеток и тканей многоклеточных животных;
- Иметь представление о молекулярно-биологических основах ряда важнейших процессов в клетках и тканях нашего организма.

Учащиеся должны уметь:

- Работать со световым микроскопом и препаратами;
- Называть составные части клетки и “узнавать” их на схеме или фотографии;
- Изготавливать простейшие препараты для микроскопического исследования;
- Определять тип ткани по фотографии;
- Выявлять причинно-следственные связи между биологическими процессами, происходящими на разных уровнях организации живых организмов (от молекулярного до организменного);
- Иллюстрировать ответ простейшими схемами и рисунками клеточных структур;
- Работать с современной биологической и медицинской литературой;
- Составлять краткие рефераты и доклады по интересующим их темам и представлять их;

Использовать знания о клетке и тканях для ведения здорового образа жизни

Формируемые УУД

В результате внеурочной деятельности у учащихся будут сформированы личностные, познавательные, коммуникативные и регулятивные универсальные учебные действия как основа учебного сотрудничества и умения учиться в общении.

Личностные УУД

1. Ценить и принимать базовые ценности.
2. Освоение личностного смысла учения; выбор дальнейшего образовательного маршрута.
3. Понимать смысл и цель самообразования.
4. Давать нравственно-этические оценки.

Познавательные УУД

1. Ориентироваться в литературе: определять умения, которые будут сформированы на основе изучения данного раздела; определять круг своего незнания; планировать свою работу по изучению незнакомого материала.
2. Самостоятельно предполагать, какая дополнительная информация будет нужна для изучения незнакомого материала; отбирать необходимые источники информации среди предложенных учителем словарей, энциклопедий, справочников, электронные диски.
3. Сопоставлять и отбирать информацию, полученную из различных источников (словари, энциклопедии, справочники, электронные диски, сеть Интернет).
4. Анализировать, сравнивать, группировать различные объекты, явления, факты.
5. Самостоятельно делать выводы, перерабатывать информацию, преобразовывать её, представлять информацию на основе схем, моделей, сообщений.
6. Составлять сложный план текста.
7. Уметь передавать содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде

Коммуникативные УУД

1. Участвовать в диалоге; слушать и понимать других, высказывать свою точку зрения на события, поступки.
2. Оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учетом своих учебных и жизненных речевых ситуаций.
3. Читать вслух и про себя тексты учебников, других художественных и научно-популярных книг, понимать прочитанное.
4. Выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи).
5. Отстаивать свою точку зрения, соблюдая правила речевого этикета; аргументировать свою точку зрения с помощью фактов и дополнительных сведений.
6. Критично относиться к своему мнению. Уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.
7. Понимать точку зрения другого
8. Участвовать в работе группы, распределять роли, договариваться друг с другом. Предвидеть последствия коллективных решений

Регулятивные УУД

1. Самостоятельно формулировать задание: определять его цель, планировать алгоритм его выполнения, корректировать работу по ходу его выполнения, самостоятельно оценивать.
2. Использовать при выполнении задания различные средства: справочную литературу, ИКТ, инструменты и приборы.
3. Определять самостоятельно критерии оценивания, давать самооценку

Результаты и эффекты внеурочной деятельности учащихся.

Для успеха в организации внеурочной деятельности школьников принципиальное значение имеет умение различить результаты и эффекты этой деятельности.

Результат – это то, что стало непосредственным итогом участия школьника в деятельности.

Эффект – это последствие результата. Приобретенное знание, пережитые чувства и отношения, совершенные действия развили человека как личность, способствовали формированию его компетентности, идентичности.

Воспитательный результат внеурочной деятельности – непосредственное приобретение ребёнка благодаря его участию в том или ином виде деятельности.

Воспитательный эффект внеурочной деятельности – влияние (последствие) того или иного духовно – нравственного приобретения на процесс развития личности ребёнка.

Все виды внеклассных занятий выходят за рамки учебной работы по биологии. Однако они являются неотъемлемой частью всего учебно – воспитательного процесса, важнейшим средством воспитания и развития учащихся разных классов, организация этой работы в школе служит одним из критериев творческой работы учителя, показателем его педагогического мастерства и профессиональной ответственности.

Внеклассные занятия есть форма различной организации добровольной работы учащихся вне урока под руководством учителя для возбуждения и проявления их познавательных интересов и творческой самостоятельности в расширение и дополнение школьной программы по биологии.

2.Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности.

Описание места в учебном плане.

Продолжительность реализации программы: 1 учебный год

Общее количество часов по программе: 34 часа

Количество занятий в неделю: 1 час

Продолжительность занятия – 40 минут

Объём времени, отводимого на изучение курса внеурочной деятельности «Исследовательская биология» 10 класса – 1 час в неделю, 34 часа.

Класс 10	I четверть	II четверть	III четверть	IV четверть	Год
план	8	7	11	8	34
факт					

Класс	Кол-во часов в неделю	Кол-во учебных недель	Всего часов за учебный год
10 класс	1 час	34	34

№	Наименование разделов и тем	Содержание курса	Кол-во часов		Характеристика основных видов деятельности	Формы организации деятельности учащихся	Основные направления воспитательной деятельности
			Аудио рные	Неауди торные			
Раздел I. «Общая цитология» (биология клетки) -20ч							
1	Тема 1. Введение в биологию клетки 1. Задачи современной цитологии. Клеточная теория – основной закон строения живых организмов	Использование увеличительных приборов при изучении объектов живой природы. Увеличительные приборы: лупы ручная, штативная, микроскоп. Р. Гук, А. ван Левенгук. Заслуга отечественных биологов в защите основных положений клеточной теории.	1	-	Уметь выделять общие существенные признаки строения клетки. Объяснять основные положения клеточной теории Т. Шванна, М. Шлейдена. Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. Сравнить увеличение лупы и микроскопа. Соблюдать правила работы в кабинете.	-групповая -работа в парах -индивидуальная Осуществляются в устной, письменной, формах. К ним относятся: индивидуальный, групповой и фронтальный опрос с использованием контрольных вопросов и заданий, содержащихся в учебно-методических пособиях и дидактических материалах, творческие и практические работы, исследования,	Гражданское воспитание; . Духовно-нравственное воспитание; Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия; Экологическое воспитание. Ценности научного познания

2	<p>Тема 2. Биологическая лаборатория и правила работы в ней</p> <p>1.Оборудование биологической лаборатории</p>	<p>Познакомиться с назначением лаборатории, оборудованием . Обсудить значимость биологических знаний в повседневной жизни человека. Знать виды лабораторного оборудования для выполнения лабораторных работ по биологии</p>	1	-	<p>Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. Сравнить увеличение лупы и микроскопа. Получать навыки работы с микроскопом при изучении готовых микропрепаратов. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием</p>	<p>сообщения, проекты. Это собрание различных творческих, проектных, исследовательских работ ученика, а также описание основных форм и направлений его учебной и творческой активности: участие в исследованиях конкурсах, конференциях.</p>	<p>Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия; Трудовое воспитание; Ценности научного познания</p>
3	<p>Тема 3. Методы изучения живых организмов. Увеличительные приборы</p> <p>1. Лабораторная работа № 1 «Устройство микроскопа и правила работы с ним».</p> <p>2. Методы изучения биологических объектов</p> <p>3. Методы приготовления и изучения препаратов «живая клетка» и «фиксированный препарат»</p> <p>Лабораторная работа № 2 «Приготовление препарата клеток сочной чешуи луковицы лука»</p> <p>4.Лабораторная работа № 3 «Плазмолиз и деплазмолиз в клетках растений».</p>	<p>Устройство микроскопа. Методы изучения живых объектов.</p> <p>Наблюдение (эмпирический метод познания) — описание биологического объекта или процесса;</p> <p>Сравнение — необходимо для того, чтобы найти закономерности — то, что является общим для разных явлений;</p> <p>Эксперимент — создаются условия, в точности соответствующие наблюдаемым, при этом выясняются свойства биологических объектов; фиксируются качественные и количественные</p>	1	3	<p>Сравнить методы приготовления препаратов «живая клетка» и «фиксированный препарат» . Называть причину понижение водного потенциала раствора, в котором находятся клетки лука</p> <p>Умение работать с лабораторным оборудованием. Сравнить увеличение лупы и микроскопа. Получать навыки работы с микроскопом при изучении готовых микропрепаратов. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием</p>	<p>-групповая -работа в парах -индивидуальная</p> <p>Осуществляются в устной, тестовой, практической формах. К ним относятся: индивидуальный, групповой и фронтальный опрос с использованием контрольных вопросов и заданий, содержащихся в учебно-методических пособиях и дидактических материалах, дидактические тесты, практические работы, исследования, сообщения, проекты. Это собрание проектных, исследовательских работ ученика, описание форм и направлений его учебной и творческой</p>	<p>Духовно-нравственное воспитание; Эстетическое воспитание; Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия; Ценности научного познания</p>

		<p>характеристики. Способы приготовления временных микропрепаратов. Метод окраски препаратов для микроскопирования Плазмолиз — это отделение протопласта (живое содержимое растительной клетки) от клеточной стенки растительной клетки вследствие потери воды. Способы приготовления временных микропрепаратов. Метод окраски препаратов для микроскопирования.</p>				<p>активности: участие в исследованиях конкурсах, конференциях.</p>	
4	<p>Тема 4. Общий план строения клеток живых организмов 1. Прокариоты и эукариоты 2. Универсальный характер строения мембраны всех клеток. 3. Мембранные органоиды клетки строение и функции. 4. Немембранные органоиды клетки строение и функции 5. Ядро эукариотической клетки и нуклеоид прокариот. 6. Лабораторная работа № 4 «Строение растительной клетки» 7. Лабораторная работа № 5 «Особенности строения клеток эукариот и прокариот. Сходство и различия»</p>	<p>Особенности организмов разных царств живой природы Структурные части клетки: мембрана, ядро, цитоплазма с органоидами и включениями. Отличительные особенности их строения и функции Мембранные и немембранные органоиды клеток.</p>	5	2	<p>Называть общие признаки (свойства) живого организма, ; проводить сравнение. Различать основные части клетки Сравнивать особенности клеток растений и животных Выделять и называть существенные признаки строения органоидов. Различать органоиды клетки на рисунке учебника. Объяснять функции отдельных органоидов в жизнедеятельности растительной и животной клеток</p>	<p>индивидуальный, групповой и фронтальный опрос с использованием контрольных вопросов и заданий, содержащихся в учебно-методических пособиях и дидактических материалах, дидактические тесты, творческие работы, исследования, сообщения. описание форм и направлений его учебной и творческой активности: участие в конкурсах, конференциях.</p>	<p>Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия; Экологическое воспитание. Ценности научного познания</p>
5	<p>Тема 5. Ядерный аппарат и репродукция клеток</p>	<p>Клеточный (жизненный) цикл — это период</p>	2	5	<p>Характеризовать значение размножения</p>	<p>-групповая -работа в парах</p>	<p>Гражданское воспитание;</p>

<p>1. Жизненный цикл клетки. Репродукция клеток. Митоз – его биологическое значение. 2. Лабораторная работа № 6. «Наблюдение фаз митоза в клетках растений». 3. Мейоз – основа генотипической индивидуальной, комбинативной изменчивости. Биологическое значение мейоза. 4. Царство Грибы. Лишайники. Общее знакомство. Лабораторная работа № 7. «Строение слоевища двух представителей лишайников». 5. Лабораторная работа № 8. «Приготовление микропрепарата дрожжей и изучение его под микроскопом» 6. Лабораторная работа № 9. «Выращивание плесени и изучение ее под микроскопом» 7. Обобщающий семинар Клетка – элементарная генетическая и структурно-функциональная единица живого.</p>		<p>существования клетки с момента образования путём деления материнской клетки до её собственного деления или гибели. Репликация ДНК – важнейший этап жизни клеток. Размножение клетки путём деления — общее свойство клеток одноклеточных и многоклеточных организмов. Клеточное деление у прокариот — деление клетки надвое. Деление клетки у эукариот. Митоз. Фазы митоза. Жизненный цикл клетки: интерфаза, митоз. Разделение клеточного содержимого на две дочерние клетки. Мейоз — деление клеток, в результате из одной диплоидной материнской клетки образуются четыре гаплоидные дочерние клетки. Подготовка клетки к мейозу происходит в интерфазу: удваивается ДНК, накапливается АТФ, синтезируются белки веретена деления. Грибы, их сходство с эукариотическими организмами Лишайники как особые симбиотические организмы; их многообразие и значение</p>		<p>клетки. Определять понятия «мейоз» и «клеточный цикл». Фиксировать результаты наблюдений, формулировать выводы. Различать этапы клеточного цикла. Характеризовать организменный уровень организации живого, процессы полового размножения. Приводить примеры организмов, размножающихся половым путем Давать определения терминам. Выделять и характеризовать существенные признаки строения и процессов жизнедеятельности грибов и лишайников на конкретных примерах. Сравнить строение грибов со строением растений, животных и лишайников, делать выводы. Характеризовать значение грибов и лишайников для природы и человека. Отмечать опасность ядовитых грибов и необходимость знания правил сбора грибов в природе</p>	<p>-индивидуальная Осуществляются в устной, письменной, тестовой, практической формах. К ним относятся: индивидуальный, групповой и фронтальный опрос с использованием контрольных вопросов и заданий, содержащихся в учебно-методических пособиях и дидактических материалах, дидактические тесты, творческие работы, исследования, сообщения, проекты. Это собрание различных творческих, проектных, исследовательских работ ученика, а также описание основных форм и направлений его учебной и творческой активности: участие в исследованиях конкурсах, конференциях.</p>	<p>Эстетическое воспитание; Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия; Экологическое воспитание. Ценности научного познания</p>
<p>Раздел II. Сравнительная (эволюционная) гистология – учение о тканях многоклеточных организмов – 14 ч.</p>						

6	<p>Тема 6. Ткани растений и животных</p> <p>1. Понятие «ткань». Общее знакомство с тканями растений и животных</p> <p>2. Покровная ткань растений Лабораторная работа № 10. «Тургорное состояние клеток»</p> <p>3. Проводящая ткань растений</p> <p>4. Механическая ткань растений</p> <p>5. Образовательная ткань растений 6. Лабораторная работа № 11. «Ткани растительного организма»</p> <p>7. Эпителиальная ткань животных Лабораторная работа № 12. «Методы цитологического анализа полости рта»</p> <p>8. Соединительная ткань животных</p> <p>9. Мышечные ткани животных Лабораторная работа № 13. «Изучение мышечной ткани»</p> <p>10. Нервная ткань 11. Лабораторная работа № 14. «Ткани животного организма»</p> <p>12. Гистогенез и органогенез позвоночных животных.</p> <p>13. Обобщающий семинар Ткань – совокупность клеток, выполняющих одну функцию</p> <p>14. Итоговое занятие. Защита проекта</p>	<p>Определение ткани. Классификация тканей.</p> <p>Происхождение тканей в эволюции многоклеточных животных и развитие тканей в процессе индивидуального развития организма (онтогенезе). Тургор — напряженное состояние клеточной оболочки. Он зависит от содержания воды в клетках. Виды тканей у растений: основная, покровная, проводящая, механическая их строение и функции. Виды тканей у животных: Эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная их строение и функции. Гисто- и органогенез - процесс образования комплекса осевых органов.</p>	7	7	<p>Определять понятие «ткань». Характеризовать особенности строения и функции тканей растений и животных. Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение тканей в жизни растения и жизни животного. Устанавливать взаимосвязь строения органов и систем органов. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Отвечать на итоговые вопросы темы, выполнять задания. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием.</p>	<p>-групповая -работа в парах -индивидуальная</p> <p>Осуществляются в устной, письменной, тестовой, практической формах. К ним относятся:</p> <p>индивидуальный, групповой и фронтальный опрос с использованием контрольных вопросов и заданий, содержащихся в учебно-методических пособиях и дидактических материалах, дидактические тесты, творческие работы, исследования, сообщения, проекты.</p> <p>Это собрание различных творческих, проектных, исследовательских работ ученика, описание основных форм и направлений его учебной и творческой активности: участие в исследованиях конференциях.</p>	<p>Гражданское воспитание; Патриотическое воспитание; Духовно-нравственное воспитание; Эстетическое воспитание; Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия; Трудовое воспитание; Экологическое воспитание. Ценности научного познания</p>
	Итого		17	17			

№	Дата проведения		Тема занятия	Кол-во часов	Основные элементы содержания	Целевая установка занятия	Использование оборудования	Основные виды деятельности обучающихся на внеурочном занятии
	план	факт						
Раздел I. Общая цитология (биология клетки) – 20 ч.								
Тема 1. Введение в биологию клетки (1 ч)								
1	04.09		<p>Вводный инструктаж по технике безопасности</p> <p>Задачи современной цитологии.</p> <p>Клеточная теория – основной закон строения живых организмов.</p>	1	<p>Использование увеличительных приборов при изучении объектов живой природы. Увеличительные приборы: лупы</p> <p>ручная, штативная, микроскоп. Р. Гук, А. ван Левенгук. Заслуга отечественных биологов в защите основных положений клеточной теории.</p>	<p>Объяснять назначение увеличительных приборов. Различать ручную и штативную лупы, знать величину получаемого с их помощью увеличения.</p>	Ноутбук, проектор, микроскоп, ручная и штативная лупа.	<p>Уметь выделять общие существенные признаки строения клетки. Объяснять основные положения клеточной теории Т. Шванна, М. Шлейдена.</p> <p>Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. Сравнить увеличение лупы и микроскопа. Соблюдать правила работы в кабинете.</p>
Тема 2. Биологическая лаборатория и правила работы в ней (1 ч).								
2	11.09		<p>Первичный инструктаж по технике безопасности</p> <p>Оборудование биологической лаборатории</p>	1	<p>Познакомиться с назначением лаборатории, оборудованием . Обсудить значимость биологических знаний в повседневной жизни человека. Знать виды лабораторного оборудования для выполнения лабораторных работ по биологии</p>	<p>Объяснять назначение лабораторного оборудования, Ученик должен знать: Правила техники безопасности в биологической лаборатории. уметь: обращаться с лабораторным оборудованием.</p>	Цифровая лаборатория ученическая , цифровой датчик температуры, микроскопы, микропрепараты	<p>Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. Сравнить увеличение лупы микроскопа. Получать навыки работы микроскопом при изучении готовых микропрепаратов. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием</p>

Тема 3. Методы изучения живых организмов. Увеличительные приборы (4 ч).

3	18.09		<p>Лабораторная работа № 1 «Устройство микроскопа и правила работы с ним».</p>	1	<p>Познакомится с устройством оптического микроскопа: Штатив, тубус, окуляр, объектив револьверное устройство, призмы конденсор, фокусирующая система, предметный столик, зажимы, система освещения</p>	<p>На основе знания устройства светового микроскопа освоить технику микроскопирования и приготовления временных препаратов</p>	<p>Оптический микроскоп, предметные стекла, покровные стекла.</p>	<p>Изучать устройство микроскопа и соблюдать правила работы с микроскопом.</p>
4	25.09		<p>Методы изучения биологических объектов</p>	1	<p>Методы изучения живых объектов. Наблюдение (эмпирический метод познания) — описание биологического объекта или процесса; Сравнение — необходимо для того, чтобы найти закономерности — то, что является общим для разных явлений; Эксперимент — создаются условия, в точности соответствующие наблюдаемому, при этом выясняются свойства биологических объектов; фиксируются качественные и количественные характеристики.</p>	<p>Изучение основных методов, применяемых в биологии, знакомство с приборами и инструментами, которые используются при биологических исследованиях, правила по технике безопасности в биологическом кабинете. Расширить представление учащихся о методах изучения природы.</p>	<p>Ноутбук, проектор, комплект гербариев демонстрационный, цифровой датчик температуры</p>	<p>Объяснять назначение методов исследования в биологии. Характеризовать и сравнивать методы между собой. Приводить примеры: практического применения методов изучения биологических объектов</p>

5	02.10		Методы приготовления и изучения препаратов «живая клетка» и «фиксированный препарат» Лабораторная работа № 2 «Приготовление препарата клеток сочной чешуи луковицы лука»	1	Способы приготовления временных микропрепаратов. Метод окраски препаратов для микрофотографирования.	Изучение основных методов приготовления препаратов «живая клетка» и «фиксированный препарат»	предметные стека, покровные стекла, препаровальная игла, пинцет, пипетка, раствор йода, дистиллированная вода, фильтровальная бумага, микроскоп, сочные чешуи лука.	Сравнивать методы приготовления препаратов «живая клетка» и «фиксированный препарат». Умение работать с лабораторным оборудованием. Сравнивать увеличение лупы и микроскопа. Получать навыки работы с микроскопом при изучении готовых микропрепаратов. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
6	09.10		Лабораторная работа № 3 «Плазмолиз и деплазмолиз в клетках растений».	1	Плазмолиз — это отделение протопласта (живое содержимое растительной клетки) от клеточной стенки растительной клетки вследствие потери воды.	Лабораторное изучение процесса плазмолиза например растительных клеток кожицы лука, позволяет изучить основные свойства клеточной мембраны, а также провести сравнительный анализ между клетками растений и животных.	предметные стека, покровные стекла, препаровальная игла, пинцет, пипетка, раствор йода, раствор NaCl, дистиллированная вода, фильтровальная бумага, микроскоп, сочные чешуи лука.	Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием. Объяснять механизм отделения протопласта. Называть причину понижения водного потенциала раствора, в котором находятся клетки лука. Наблюдать и описывать плазмолиз и деплазмолиз в клетках растений	
Тема 4. Общий план строения клеток живых организмов (7 ч)									
7	16.10		Прокариоты и эукариоты	1	Особенности организмов разных царств живой природы	Разнообразие форм организмов: одноклеточные, многоклеточные и неклеточные.	ноутбук, микроскоп, готовые микропрепараты с клетками ядер различных царств живой природы	Называть общие признаки (свойства) живого организма, характеризовать свойства живого организма (на конкретных примерах); проводить сравнение	
8	23.10		Универсальный характер строения мембраны всех клеток.	1	Мембрана: современная модель строения клеточной мембраны. Цитоскелет клеток – его компоненты и функции в разных типах клеток.	Химический состав мембраны Надмембранный комплекс Свойства мембран Функции клеточных мембран	ноутбук, работа с микрофотографиями клеточных органоидов, таблицами	Различать основные части клетки. Называть и объяснять существенные признаки и функции клеточной мембраны. Сравнивать особенности строения мембраны клеток растений и животных, грибов, бактерий.	
9	06.11		Мембранные органоиды клетки строение и функции.	1	Эндоплазматическая сеть. Комплекс Гольджи. Лизосомы	Строение и функции мембранных органоидов	ноутбук, работа с микрофотографиями клеточных органоидов, таблицами	Различать основные части клетки. Называть и объяснять существенные признаки всех частей клетки. Сравнивать особенности клеток	

					Митохондрии. Кристы. Пластиды: лейкопласты, хлоропласты, хромопласты. Граны. Клеточный центр.	в		растений и животных Выделять и называть существенные признаки строения органоидов. Различать органоиды клетки на рисунке учебника. Объяснять функции отдельных органоидов в жизнедеятельности растительной и животной клеток
10	13.11		Немембранные органоиды клетки строение и функции.	1	Рибосомы. Микротрубочки. Центриоли. Веретеноделения. Реснички. Жгутики. Клеточные включения	Строение и функции немембранных органоидов	ноутбук, работа с микрофотографиями клеточных органоидов, таблицами	Различать основные части клетки. Называть и объяснять существенные признаки всех частей клетки. Сравнить особенности клеток растений и животных. Выделять и называть существенные признаки строения органоидов. Различать органоиды клетки на рисунке учебника. Объяснять функции отдельных органоидов в жизнедеятельности растительной и животной клеток
11	20.11		Ядро эукариотической клетки и нуклеоид прокариот.	1	Строение и значение ядра. Понятие о хроматине. Структура хромосом. Ядрышко – его строение и функции.	Ядро, его строение и функции в клетке.	ноутбук, работа с микрофотографиями клеточных органоидов, таблицами	Различать основные части клетки. Называть и объяснять существенные признаки и функции ядра и нуклеотида клетки. Сравнить особенности клеток прокариот и эукариот. Различать органоиды клетки на рисунке учебника.
12	27.11		Лабораторная работа № 4 «Строение растительной клетки»	1	Структурные части клетки: мембрана, ядро, цитоплазма с органоидами и включениями. Отличительные особенности их строения и функции	Изучить функции органоидов клеток, выявить их отличительные особенности.	микроскоп, готовые микропрепараты с растительными клетками, фотографии учебника	Различать основные части клетки. Называть и объяснять существенные признаки всех частей клетки. Сравнить особенности клеток растений и животных. Выделять и называть существенные признаки строения органоидов. Различать органоиды клетки на рисунке учебника. Объяснять функции отдельных органоидов в жизнедеятельности растительной и животной клеток

13	04.12		Лабораторная работа № 5 «Особенности строения клеток эукариот и прокариот. Сходство и различия»	1	Обобщение ранее изученного материала. Многообразие типов клеток: свободноживущие и образующие ткани, прокариоты, эукариоты. Роль учёных в изучении клетки.	Изучить многообразие клеток эукариот и выявить особенностей строения разных царств	микроскоп, готовые микропрепараты	Определять отличительные признаки клеток прокариот и эукариот. Приводить примеры организмов прокариот и эукариот. Характеризовать существенные признаки жизнедеятельности свободноживущей клетки и клетки, входящей в состав ткани. Называть имена учёных, положивших начало изучению клетки. Сравнить строение растительных и животных клеток. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием
----	-------	--	---	---	---	--	-----------------------------------	--

Тема 5. Ядерный аппарат и репродукция клеток (7 ч).

14	11.12		Жизненный цикл клетки. Репродукция клеток. Митоз – его биологическое значение.	1	Клеточный (жизненный) цикл — это период существования клетки с момента образования путём деления материнской клетки до её собственного деления или гибели. Репликация ДНК – важнейший этап жизни клеток. Размножение клетки путём деления — общее свойство клеток одноклеточных и	Клеточный цикл: постмитотический (пресинтетический), синтетический. Три периода составляют интерфазу - подготовку к делению клетки. Пресинтетический (постмитотический) период $G_1 - 2n2c$ Интенсивно образуются рибосомы, синтезируется АТФ и все виды РНК, ферменты, клетка растёт. Синтетический период	ноутбук, работа с микрофотографиями клеточного цикла	Характеризовать значение размножения клетки. Сравнить деление клетки прокариот и эукариот, делать выводы на основе сравнения. Определять понятия «митоз» и «клеточный цикл». Фиксировать результаты наблюдений, формулировать выводы. Различать этапы клеточного цикла. Характеризовать организменный уровень организации живого, процессы бесполого и полового размножения, сравнивают их. Приводить примеры организмов, размножающихся половым и бесполом путем Давать определения терминам. Анализировать содержание демонстрационных материалов
----	-------	--	--	---	---	--	--	---

				<p>многоклеточных организмов. Клеточное деление у прокариот — деление клетки надвое. Деление клетки у эукариот. Митоз. Фазы митоза. Жизненный цикл клетки: интерфаза, митоз. Разделение клеточного содержимого на дочерние клетки.</p>	<p>S - 2n4c Длится 6-10 ч. - удвоение ДНК, к концу синтетического периода каждая хромосома состоит из двух хроматид, синтезируются структурные белки ДНК - гистоны. Постсинтетический (премитотический) период G₂ - 2n4c, длится 2-6 часов. Это время клетка тратит на подготовку к последующему процессу - делению клетки, синтезируются белки и АТФ, удваиваются центриоли, делятся митохондрии и хлоропласты.</p>			
15	18.12		<p>Лабораторная работа № 6. «Наблюдение фаз митоза в клетках растений».</p>	1	<p>Профаза Метафаза Анафаза Телофаза</p>	<p>Изучить жизненный цикл соматической клетки на примере делящихся клеток корешка лука, изучить поведение хромосом во время фаз митоза.</p>	<p>предметные стекла, препаратные стекла, препаратная игла, пинцет, спиртовка, спички, пипетка, метиленовый синий, фильтровальная бумага, микроскоп, пророщенные семена или луковицы с корешками.</p>	<p>Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием. Объяснять механизм распределения наследственного материала между двумя дочерними клетками у эукариот. Называть и характеризовать стадии клеточного цикла. Наблюдать и описывать делящиеся клетки по готовым микропрепаратам.</p>

16	25.12		<p>Повторный инструктаж по технике безопасности.</p> <p>Мейоз – основа генотипической индивидуальной, комбинативной изменчивости. Биологическое значение мейоза.</p>	1	<p>Мейоз — это способ деления клеток, в результате которого из одной диплоидной материнской клетки образуются четыре гаплоидные дочерние клетки. Подготовка клетки к мейозу происходит в интерфазу: удваивается ДНК, накапливается АТФ, синтезируются белки веретена деления.</p>	<p>Мейоз включает два следующих друг за другом деления. (мейоз I) мейоз II). Каждое деление включает четыре фазы. Профаза Метафаза Анафаза Телофаза</p>	<p>ноутбук, работа с микрофотографиями клеточного цикла</p>	<p>Характеризовать значение размножения клетки. Определять понятия «мейоз» и «клеточный цикл». Фиксировать результаты наблюдений, формулировать выводы. Различать этапы клеточного цикла. Характеризовать организменный уровень организации живого, процессы полового размножения. Приводить примеры организмов, размножающихся половым путем. Давать определения терминам. Анализировать содержание демонстрационных материалов</p>
17	15.01		<p>Царство Грибы. Лишайники. Общее знакомство. Лабораторная работа № 7. «Строение слоевища двух представителей лишайников».</p>	1	<p>Грибы, их сходство с другими эукариотическими микроорганизмами растениями и животными — и отличие от них. Специфические свойства грибов. Многообразие и значение грибов: плесневых, шляпочных, паразитических. Лишайники как особые симбиотические организмы; их многообразие и значение</p>	<p>Дать характеристику существенных признаков строения и процессов жизнедеятельности грибов и лишайников</p>	<p>гербарный материал грибов и лишайников предметные стекла, покровные стекла, препаровальная игла, пинцет, пипетка, дистиллированная вода, фильтровальная бумага, микроскоп, лишайника.</p>	<p>Выделять и характеризовать существенные признаки строения и процессов жизнедеятельности грибов или лишайников на конкретных примерах. Сравнить строение грибов со строением растений, животных и лишайников, делать выводы. Характеризовать значение грибов и лишайников для природы и человека. Отмечать опасность ядовитых грибов и необходимость знания правил сбора грибов в природе</p>

18	22.01		Лабораторная работа № 8. «Приготовление микропрепарата дрожжей и изучение его под микроскопом»	1	Изучить строение и размножение дрожжевых клеток	Знать биологическое значение почкования как способа бесполого размножения.	микроскоп, предметное стекло, покровное стекло, препаровальная игла, пинцет, пипетка, дистиллированная вода, дрожжи.	Распознавать клетки дрожжей под микроскопом . Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием
19	29.01		Лабораторная работа № 9. «Выращивание плесени и изучение ее под микроскопом»	1	Тело мукора состоит из разветвлённого многоядерного мицелия без поперечных стенок. На мицелии развиваются спорангиеносцы (ножки с чёрными головками. В головке (спорангии) развиваются споры.	Объяснять назначение гифов гриба. Различать мицелий, спорангии. Знать биологическое значение спор как способа бесполого размножения.	микроскоп, предметное стекло, покровное стекло, препаровальная игла, пинцет, пипетка, дистиллированная вода, плесень (гриб мукор) на хлебе.	Распознавать гифы гриба, плодовое тело и споры под микроскопом . Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием
20	05.02		Обобщающий семинар Клетка – элементарная генетическая и структурно-функциональная единица живого.	1	Закрепить знания о современных положениях клеточной теории, методах изучения клетки, строении и функции органоидов клетки.	Применять знания по теме клетка для доказательств уникальной ценности жизни и в других аспектах современной жизни.	Ноутбук, работа с микрофотографиями органоидов клеток. Тестовые задания	Различать основные части клетки. Называть и объяснять существенные признаки всех частей клетки. Сравнить особенности клеток растений и животных. Выделять и называть существенные признаки строения органоидов. Различать органоиды клетки на рисунке учебника. Объяснять функции отдельных органоидов в жизнедеятельности растительной и животной клеток

Раздел II. Сравнительная (эволюционная) гистология – учение о тканях многоклеточных организмов – 14 ч.

Тема 6. Ткани растений и животных (14 ч).

21	12.02		Понятие «ткань». Общее знакомство с тканями растений и животных	1	<p>Определение ткани. Классификация тканей.</p> <p>Происхождение тканей в эволюции многоклеточных животных и развитие тканей в процессе индивидуального развития организма (онтогенезе).</p>	<p>Изучить ткани: покровная, проводящая, механическая, образовательная, эпителиальные, соединительные, мышечные, нервные, их характерные признаки.</p>	<p>микроскоп, готовые микропрепараты</p>	<p>Называть типы тканей растений и животных. Устанавливать взаимосвязь строения тканей с их функциями.</p> <p>Приводить примеры взаимосвязи систем органов в организме. Высказывать предположения о последствиях нарушения взаимосвязи органов и систем органов для организма.</p>
22	19.02		<p>Покровная ткань растений</p> <p>Лабораторная работа № 10.</p> <p>«Тургорное состояние клеток»</p>	1	<p>Тургор — напряженное состояние клеточной оболочки. Он зависит от содержания воды в клетках. Уменьшение количества воды в клетках ведет к понижению тургора, и в результате этого растения становятся вялыми, увядшими.</p>	<p>Понятие о ткани растений. Виды тканей: покровная. Причины появления тканей. Растение как целостный живой организм, состоящий из клеток и тканей</p> <p>Выяснить зависимость тургорного состояния от количества вод в клетках.</p>	<p>цифровой датчик электропроводности, вода, 1М раствор хлорида натрия, пробирки, штатив, химические стаканы, фильтровальная бумага, нож или скальпель, линейка или штангенциркуль. Предметные стека, препаровальные стекла, препаровальная игла, пинцет, спиртовка, спички, пипетка, метиленовый синий, фильтровальная бумага, микроскоп, пророщенные семена или луковицы с корешками.</p>	<p>Определять понятие «ткань». Характеризовать особенности строения и функции покровной ткани растений.</p> <p>Объяснять как тургорное давление зависит от концентрации солей в окружающей среде. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием.</p>

23	26.02		Проводящая ткань растений	1	<p>Проводящая ткань состоит из живых или мёртвых удлинённых клеток, которые имеют вид трубок. В стебле и листьях растений расположены пучки проводящей ткани. В проводящей ткани выделяют сосуды и ситовидные трубки.</p>	<p>Сосуды — длинные трубки, состоящие из боковых стенок мёртвых клеток, утративших поперечные перегородки и своё содержимое. По сосудам вода и растворённые в ней минеральные вещества из корней поступают в стебель и листья. Ситовидные трубки — живые безъядерные клетки с большим количеством пор в оболочках. По ним органические вещества из листьев (где они образовались) перемещаются к другим органам растения.</p>	<p>микроскоп, готовые микропрепараты</p>	<p>Определять понятие «ткань». Характеризовать особенности строения и функции тканей растений. Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение тканей в жизни растения. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Отвечать на итоговые вопросы темы, выполнять задания</p>
----	-------	--	---------------------------	---	---	---	--	--

24	05.03		Механическая ткань растений	1	Механические ткани – это опорные ткани. Они придают растению прочность благодаря утолщениям их клеточных стенок и соответствующему распределению в органе растения.	Понятие о ткани растений. Виды тканей: механическая: колленхима и склеренхима.	микроскоп, готовые микропрепараты	Определять понятие «ткань». Характеризовать особенности строения и функции тканей растений. Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение тканей в жизни растения. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Отвечать на итоговые вопросы темы, выполнять задания
25	12.03		Образовательная ткань растений	1	Образовательная ткань или меристема недифференцированная растительная ткань, клетки которой способны многократно делиться. Возникшие из меристем клетки дифференцируются и дают начало всем тканям и органам растений.	Объяснять строение клетки меристемы – недифференцированный пропласт и слабо оформленные мелкие вакуоли.	микроскоп, готовые микропрепараты	Определять понятие «ткань». Характеризовать особенности строения и функции тканей растений. Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение тканей в жизни растения. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Отвечать на итоговые вопросы темы, выполнять задания
26	19.03		Лабораторная работа № 11. «Ткани растительного организма»	1	Виды тканей: основная, покровная, проводящая, механическая.	Распознавать виды тканей при рассмотрении готовых микропрепаратов	микроскоп, готовые микропрепараты	Определять понятие «ткань». Характеризовать особенности строения и функции тканей растений. Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение тканей в жизни растения. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием.
27	26.03		Эпителиальная ткань животных Лабораторная работа № 12. «Методы цитологического анализа полости рта»	1	Покровные ткани позвоночных и беспозвоночных животных. Одни функции – разные решения. Кишечный эпителий. Типы пищеварения в животном мире – внутриклеточное и полостное.	Изучить микроскопические особенности буккального эпителия человека.	предметные стекла, покровные стекла, пипетка, раствор йода, фильтровальная бумага, микроскоп, ватные палочки.	Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение тканей в жизни животных. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием.

28	09.04		Соединительная ткань животных	1	Опорно-механические ткани (хрящ, костная ткань). Трофическо - защитные ткани (кровь, лимфоидная ткань).	Сравнить типы соединительной ткани и выявить отличия. Определить свойства соединительной ткани	микроскоп, готовые микропрепараты	Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение ткани в жизни животных. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием.
29	22.04		Мышечные ткани животных Лабораторная работа № 13. «Изучение мышечной ткани»	1	Типы мышечных тканей у позвоночных и беспозвоночных животных (соматические поперечнополосатые и косые; сердечные поперечнополосатые; гладкие).	Сравнить типы мышечной ткани и выявить отличия в строении гладкой и поперечно-полосатой мышечной ткани. Определить свойства мышечной ткани.	микроскоп, готовые микропрепараты	Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение ткани в жизни животных. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием.
30	30.04		Нервная ткань	1	Значение нервной системы как главной интегрирующей системы организма. Элементы нервной ткани – нейроны и глиальные клетки.	Сравнить клетки нервной ткани и выявить отличия. Определить свойства нервной ткани	микроскоп, готовые микропрепараты	Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение ткани в жизни животных. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием.
31	07.05		Лабораторная работа № 14. «Ткани животного организма»	1	«Эпителиальная ткань», «Рыхлая соединительная ткань», «Мазок крови человека», «Гладкая мышечная ткань», «Нервная ткань»	Выявлять особенности строения в зависимости от выполняемой функции.	микроскоп, готовые микропрепараты	Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение ткани в жизни животных. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием.
32	14.05		Гистогенез и органогенез позвоночных животных.	1	Гисто- и органогенез - процесс образования комплекса осевых органов.	Дифференциация клеток . Понятие о зародышевых листках.	Комплект влажных препаратов животных (демонстрационный)	Устанавливать взаимосвязь строения органов и систем органов. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы.
33	21.05		Обобщающий семинар Ткань – совокупность клеток, выполняющих одну функцию	1	Выявить у учащихся знание фактического материала, уровень его осмысления; коррекция знаний учащихся.	Умение применять знание на практике, творчески подходить к решениям учебных задач.	Ноутбук, работа с микрофотографиями тканей растений и животных. Тестовые задания	Систематизировать знания о многообразии тканей. Различать ткани на рисунках и микропрепаратах. Доказать взаимосвязь - «строение – функция»

34	21.05		Итоговое занятие. Защита проекта	1	Составление проектов, презентаций.	Демонстрация проектного материала по разделам курса.	Ноутбук, оборудование цифровой лаборатории, лабораторное оборудование	Принять участие в фестивале внеурочной деятельности школьников. Работать в группе при обсуждении результатов.
----	-------	--	-------------------------------------	---	------------------------------------	--	---	---

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Литература для учителя:

1. Вельш У., Шторх Ф. Введение в цитологию и гистологию животных – пер. с нем. М: Мир, 1986.
2. Заврзин А.А. Основы частной цитологии и сравнительной гистологии многоклеточных животных. – Л.: Наука, 1986.
3. Заварзин А.А. и др. Биология клетки: учебник. – Изд-во СПбГУ, 1992.
4. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: в 3 т. – М.: Мир, 1998г.
5. Андреева Н.Г. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных – СПб: Лань, 1999.
6. Ройт А. Иммунология – М.: Мир, 2000.
7. Шубникова Е.А. Функциональная морфология тканей. – М.: Изд-во МГУ, 1981.
8. Маркосян А.А. Физиология. – М.: Медицина, 1968.
9. Свенсон К., Уэбстер П. Клетка. – М.: Мир, 1984.
10. Бергельсон И.Д. Мембраны, молекулы, клетки. – М.: Мир, 1982.
11. Болдырев А.А. Строение и функции биологических мембран. – М.: Знание, 1987.
12. Либерман Е.А. Живая клетка. – М.: Мир, 1985.
13. Газарян К.Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных. – М.: Высшая школа, 1983.
14. Лэмб М. Биология старения. – М.: Мир, 1980.
15. Райцина С.С. Сперматогенез и структурные основы его регуляции. – М.: Наука, 1985.

Литература для учащихся:

1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: в 3 т.
2. Дюв К. Путешествие в мир живой клетки.
3. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь.
4. Левитина Т.П., Ливитин М.Г. Общая биология словарь понятий и терминов.
5. Левитина Т.П., Ливитин М.Г. Общая биология: В помощь выпускнику школы и абитуриенту.
6. Маркосян А.А. Физиология. – М.: Медицина, 1968.
7. Либерман Е.А. Живая клетка. – М.: Наука, 1982.
8. Де Дюв К. Путешествие в мир живой клетки. – М.: Мир, 1987.
9. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. – М.: Мир, 1988.
10. Рэфф Р., Кофмен Т. Эмбрионы, гены и эволюция. – М.: Мир, 1986.

Цифровые и электронные образовательные ресурсы:

1. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog>.
2. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://fcior.edu.ru/> .
3. Цифровые лаборатории Releon [Электронный ресурс]: — URL: <https://rl.ru/>
4. Круглый стол: Цифровые лаборатории в современной школе [Электронный ресурс]: — URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qVj-tolw2N4>
5. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]₄: — URL: <https://cyberleninka.ru/>.
6. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]: — URL: <http://www.dissercat.com/>.
7. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru» [Электронный ресурс]:– URL: <https://elibrary.ru>.