

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа с.Зеево Нагорского района
Кировской области

Утверждаю
Директор школы

В.И.Исупов
Приказ №133 от 01.09.2025

Программа дополнительного образования

«Биология клетки»

в рамках проекта «Образование»

«Точка роста»

Срок реализации: 3 года, 34 часа в год

Возрастная группа 13-14 лет

Составитель:

Бородулина Л.В.

с.Зеево 2025

Содержание программы

Раздел 1.Комплекс основных характеристик программы	3 стр.
1.1.Пояснительная записка.....	3 стр.
1.2.Цель и задачи программы.....	5 стр.
1.3.Содержание программы.....	7 стр.
1.4.Планируемые результаты.....	12 стр.
 Раздел 2. Комплекс организационно – педагогических условий.....	14 стр.
2.1. Календарно-учебный график.....	14 стр.
2.2. Условия реализации программ.....	14 стр.
2.3. Формы аттестации.....	15 стр.
2.4. Оценочные материалы.....	16 стр.
2.5. Методические материалы.....	17 стр.
2.6. Список используемой литературы.....	19 стр.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка.

Программа «Биология клетки» естественно - научной направленности базового уровня предназначена для обучающихся ,проявляющих интерес к биологии и проектно-исследовательской деятельности. Программа направлена на расширение знаний обучающихся в области цитологии с элементами генетики, биохимии, эмбриологии, гистологии, а также подготовку к выполнению заданий повышенного уровня сложности.

Программа составлена на основе примерной программы дополнительного образования МИРО «Биология клетки». Автор Пузаткин О. В, 2020.

Нормативно-правовое обеспечение программы

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

- ФЗ № 273 от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации».

- Федеральная целевая программа «Развитие дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года».

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 06-1172).

- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р« Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года».

- Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина.

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г.№ 629 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Примерные требования к программам дополнительного образования детей в приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006г.№ 06-1844.

- Письмо Министерства образования и науки РФN 09-3242от 18 ноября 2015 г. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных программы».

- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе педагога ОО.

Направленность программы – естественнонаучная.

Уровень программы - базовый.

Актуальность

Цитология относится к фундаментальным разделам биологии, ее изучение необходимо для освоения практически всех биологических дисциплин. Строению и функционированию клеток посвящены отдельные уроки общеобразовательных курсов

ботаники, зоологии, анатомии, общей биологии. Однако в школьной программе недостаточно освещены вопросы практического применения комплекса знаний о клетке. Основанные на практических примерах материалы программы будут способствовать улучшению системных знаний о клетке как элементарной структурной и функциональной единице живого, пониманию сути процессов, происходящих в живых организмах в интеграции с основами генетики, биохимии, гистологии и эмбриологии.

Новизна

В процессе обучения по Программе организуется самостоятельная познавательная деятельность обучающихся, развиваются навыки самоорганизации, формирующие потребность в дальнейшем самообразовании и использованию разнообразных источников информации.

Педагогическая целесообразность

Программа призвана повысить компетентность обучающихся в фундаментальных вопросах общей биологии через практическую и теоретическую деятельность, направленную на осознание направлений биологии как единой всеобъемлющей науки.

Адресат. Программа адресована детям от 6 до 18 лет. Для обучения принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний). При зачислении в объединение проводится стартовая диагностика с целью выявления уровня готовности ребенка и его индивидуальных особенностей. Программа рассчитана для одной возрастной группы. Возрастная группа из мальчиков и девочек в составе от 6-18 человек.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 год обучения. Всего 34 учебных часа.

Форма обучения – очная.

Особенности организации образовательного процесса. Основными формами организации обучения по программе являются: индивидуальная форма организации обучения — индивидуальная работа; парная (выполнение задания парой, разноуровневые задания); коллективная (выполнение коллективных работ, игровые занятия, объяснение теоретического материала, знакомство с приемами техник, объяснение заданий).

Большая часть учебного времени отводится на практические и самостоятельные работы учащихся с целью развития и закрепления навыков работы

с микроскопами, влажными препаратами.

Программа предполагает проведение занятий с применением разнообразных форм и методов работы (практические занятия и познавательные игры, упражнения, викторины, дидактические карточки, тесты). Все это дает возможность направленно воздействовать на личность: тренировать память, развивать наблюдательность, мышление, обучать приемам самостоятельной учебной деятельности, способствовать развитию любознательности и интереса к предмету.

Режим занятий. 1 раз в неделю по 1 часу. Продолжительность занятий – 40 мин. Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части.

1.2. Цели и задачи программы

Цель – развитие у обучающихся системных представлений о клетке как о основной структурной и функциональной единице всего живого в процессе интеграции цитологических, биохимических, генетических, гистологических знаний и умений.

Задачи Программы

Обучающие:

- Расширить познавательный интерес к изучаемым разделам Программы;
- познакомить обучающихся с ключевыми понятиями и закономерностями, современными достижениями науки в области цитологии, основными направлениями цитологических исследований;
- сформировать у обучающихся общебиологические понятия о клеточном строении живых организмов, взаимосвязи строения и функции;
- развить навыки решения практических биологических задач.

Развивающие:

- поиск обобщенных способов решения задач, в том числе осуществление развернутого информационного поиска;
- выход за рамки учебных предметов и осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого использования средств и способов действия.

Воспитательные:

- создать условия для профессиональной ориентации обучающихся;
- воспитывать научное мировоззрение обучающихся;
- способствовать формированию ответственного отношения обучающихся к окружающему миру и своему здоровью.

1.3. Содержание программы

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п / п	Название разделов	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1		1	Входящее тестирование
2.	Цитология как наука	2	1	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
3.	Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией	8	4	4	Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работа Над проектом
4.	Методы цитологического и гистологического анализа. Микроскопия	3	1	2	Текущий контроль. Выполнение Практических заданий
5.	Изготовление и анализ микропрепаратов	4	2	2	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
6.	Генетическая информация в клетке. Закономерности наследственности	7	3	4	Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работа Над проектом

7.	Клеточный цикл. Митоз	3	1	2	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
8.	Мейоз	3	1	2	Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работа Над проектом
9	Патологии деления клеток и их последствия. Онтогенез	2	1	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работа Над проектом
10	Обобщение. Защита проектной работы	1	-	1	Итоговое тестирование. Защита проекта
	ИТОГО	34	14	20	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Раздел 1. Вводное занятие (1 ч.)

Теория. Введение в программу «Биология клетки». Формы и методы деятельности. План работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Первичная диагностика. Тестирование.

Раздел 2. Цитология как наука (2 ч.)

Теория. Предмет и задачи, история развития, связь с другими науками, прикладное значение цитологии. Клеточная теория. Уровни организации живой материи.

Практика. Выполнение заданий на определение и сопоставление уровней организации живой материи.

Раздел 3. Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией (8 ч.)

Теория. Типы клеточной организации. Химический состав и ультраструктурная организация клетки. Биологические мембраны. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану клеток (пассивный и активный транспорт).

Особенности

строения оболочек прокариотических и эукариотических клеток. Цитоплазма и ее структурные элементы. Вакуолярная система. Митохондрии и пластиды, история их открытия. Ядро интерфазной клетки. Аппарат Гольджи. Строение и функции лизосом. Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Рибосомы. Полирибосомы. Клеточный центр. Органоиды и движение. Клеточные включения.

Обмен веществ и энергии. Пластический и энергетический обмен. Фотосинтез, его механизм. Фотосинтез и урожай сельскохозяйственных культур. Космическая роль зеленых растений.

Практика. Морфологическое разнообразие эукариотических клеток. Лабораторная работа №1 «Обнаружение белков, углеводов и липидов в биологических объектах». Лабораторная работа №2 «Рассматривание пластид растительных клеток под микроскопом». Лабораторная работа №3 «Многообразие растительных клеток на примере клеток эпидермиса *Setcreasea purpurea*». Лабораторная работа №4 «Общий план строения животной клетки на уровне световой микроскопии». Выполнение заданий на сравнение строения различных клеток. Решение задач.

Раздел 4. Методы цитологического и гистологического анализа.

Микроскопия (3 ч.)

Теория. Характеристика методов цитологического и гистологического анализа. Методика изготовления и исследования микропрепаратов. Группы клеток. Ткани живых организмов. Гистология. Характеристика тканей растительного и животного организма. Ткани организма человека. Микроскопия. Устройство светового микроскопа.

Практика. Выполнение заданий на определение увеличения микроскопа, сравнение методов цитологического и гистологического анализа. Практикум по цитологии и гистологии. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

Раздел 5. Изготовление и анализ микропрепаратов (5 ч.)

Теория. Микроскопическая техника. Принципы и этапы изготовления микропрепаратов. Измерение микроскопических объектов. Микрофотосъемка. Цитохимия. Цитохимические методы. Специфические методы окрашивания.

Практика. Изготовление и анализ препаратов, окрашенных разными цитохимическими методами. Выполнение заданий на измерение объектов на микрофотографиях. Изготовление микропрепаратов и работа с ними с использованием светового микроскопа. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

Раздел 6. Генетическая информация в клетке. Закономерности

наследственности. (7 ч.)

Теория. Ядро клетки. Уровни организации хромосом. Кариотип. Методы хромосомного анализа. Генетическая информация. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код. Биосинтез белков. Современные представления о гене.

Практика. Решение простейших задач на различные виды скрещивания.

Раздел 7. Клеточный цикл. Митоз (3 ч.)

Теория. Периоды клеточного цикла. Митотическое деление клетки. Митоз – цитологическая основа бесполого размножения. Структурные изменения и физиологические особенности органоидов клетки во время митотического деления. Биологическое значение митоза.

Практика. Решение задач.

Раздел 8. Мейоз (3 ч.)

Теория. Мейотическое деление клетки. Первое деление мейоза, его фазы и характеристика. Уменьшение числа хромосом как результат первого деления. Второе деление мейоза, фазы, их характеристика.

Мейоз –

цитологическая основа полового размножения. Биологическое значение мейоза.

Практика. Выполнение заданий на определение фаз мейоза на микрофотографиях, сравнительный анализ митоза и мейоза. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

Раздел 9. Патологии деления клетки и их последствия. Онтогенез (2 ч.)

Теория. Патологии митоза и мейоза. Индивидуальное развитие организмов. Оплодотворение и развитие зародыша у животных. Этапы эмбрионального развития животных. Взаимодействие частей развивающегося зародыша. Биогенетический закон и его современная интерпретация. Постэмбриональное развитие. Вредное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ, загрязнения окружающей среды на развитие зародышей животных и человека. Общая характеристика и особенности размножения вирусов, бактерий, водорослей, мохообразных, папоротниковобразных, грибов и лишайников. Смена фаз в жизненном цикле.

Практика. Составление схемы нарушений мейоза (I и II делений). Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

10. Обобщение. Защита проектной работы (1 ч.)

Практика. Итоговое тестирование по основным разделам Программы. Презентация и защита учебных проектов обучающихся, подготовленных в ходе реализации Программы.

1.4. Планируемые результаты.

Обучающие:

- Расширение познавательного интереса к изучаемым разделам Программы;
2. Ознакомление обучающихся с ключевыми понятиями и закономерностями, современными достижениями науки в области цитологии, основными направлениями биологических исследований;
3. Формирование у обучающихся общебиологических понятий о клеточном строении живых организмов, взаимосвязи строения и функции;
4. Формирование навыков решения практических биологических задач.

Развивающие:

5. развитие навыка поиска обобщенных способов решения задач, поиска;
6. развитие умений поиска выхода за рамки учебных предметов и осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого использования средств и способов действия.

Воспитательные:

7. создание условий для профессиональной ориентации обучающихся;
8. воспитать научное мировоззрение обучающихся;
9. формирование ответственного отношения обучающихся к окружающему миру и своему здоровью.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарно-учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1	01.09.2023	31.05.2024	34	34	34	1 раз в неделю по 1 часу

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Оборудование компьютерного класса: рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением, находящемся в свободном доступе,

- Световые и электронные микроскопы;

- Микропрепараты;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением;
- магнитно-маркерная доска;

Информационное обеспечение

- ОС: Windows XP и выше, Linux;

Интернет-ресурсы

1. Цитология и биология клетки: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.2.22&p_nr=20
(Дата обращения: 29.06.2020).
3. Каталог наглядных видеоресурсов по цитологии: [Электронный ресурс] // Цитология. Просветительский интернет-проект URL: <https://cytology.pro/video/> (Дата обращения: 29.06.2020).
4. Цитология: [Электронный ресурс] // Биология для студентов. URL: <https://vseobiology.ru/tsitologiya> (Дата обращения: 29.06.2020).
5. Цитология: [Электронный ресурс] // Биомолекула. URL: <https://biomolecula.ru/themes/citologija> (Дата обращения: 29.06.2020).
6. Цитология-наука о клетке: [Электронный ресурс] // ЯКласс. URL: <https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330>
(Дата обращения: 29.06.2020).
7. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия URL: <https://bigenc.ru/biology/text/2223984> (Дата обращения: 19.06.2020).

2.3. Формы аттестации

В конце изучения каждого раздела проводится промежуточное тестирование учащихся.

В конце учебного года проводится итоговое тестирование с презентацией и защитой проекта

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Тестирование, защита проекта

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов

Формами отчета по итогам обучения являются: выполнение и защита индивидуальной творческой проектной работы. Результаты освоения выражаются в освоении знаний и умений, определенных в программе. Контроль и оценка результатов освоения осуществляется педагогом в процессе проведения

практических уроков и выполнения практических работ, тестирования, а также выполнения кадетами индивидуальных заданий.

Результаты основных диагностических мероприятий заносятся в журнал. Работа обучающихся, оценивается по результатам освоения Программы (высокий, средний и низкий уровни). По предъявлению знаний, умений, навыков, возможности практического применения в различных ситуациях творческого использования.

Высокий уровень освоения программы	Обучающийся демонстрирует высокую заинтересованность в освоении учебной и творческой деятельности, которая показывает широкие возможности практического применения в собственной творческой деятельности приобретенных знаний умений и навыков
Средний уровень освоения программы	Обучающийся демонстрирует достаточную заинтересованность в освоении программы учебной и творческой деятельности, которая может применять на практике в собственной творческой деятельности приобретенные знания, умения и навыки.
Низкий уровень освоения программы	Обучающийся демонстрирует слабую заинтересованность в учебной освоения программы и творческой деятельности, которая не стремится самостоятельно применять на практике в своей деятельности приобретенные знания умения и навыки.

2.4. Оценочные материалы:

Перечень диагностических методик: наблюдение, проекты, тесты

Форма контроля :*текущий, итоговый*

Описание средств контроля:

педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельная работа, тестирование, творческие задания, беседа, практическая работа, защита проектов.

2.5. Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса: очно.

Методы обучения: *словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративные, игровые, поисковые, исследовательские, эвристические.*

Методы воспитания: *убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.*

Формы организации образовательного процесса

- лекции, практические задания по применению полученных знаний;
- дистанционное обучение на основе компьютерных информационных технологий (задания, тесты и т.д.);
- индивидуальные консультации обучающихся;
- практические работы исследовательского характера, требующие работы с информацией.

Формы организации учебного занятия

Основными формами организации обучения по программе являются: индивидуальная форма организации обучения — (индивидуальная работа обучающегося с учебным материалом, выполнение проектов, творческих работ); парная (выполнение задания парой, разноуровневые задания); коллективная (выполнение коллективных работ, игровые занятия, объяснение теоретического материала, знакомство с приемами техник, объяснение заданий).

Педагогические технологии

Для достижения цели программы применяются современные педагогические технологии: мультимедийные технологии (используются как сопровождение объяснения педагога, как информационно-обучающее пособие, для контроля знаний); кейс-технология (способствует развитию умения анализировать ситуации, оценивать альтернативы, выбирать оптимальный вариант и планировать его осуществление); здоровьесберегающие технологии (учет возрастных и индивидуальных особенностей детей, использование физминуток; чередование разных видов деятельности); игровые технологии; КТД и др.

Алгоритм учебного занятия:

Этап. Анализ предыдущего учебного занятия, поиск ответов на следующие вопросы:

1. Достигло ли учебное занятие поставленной цели?
2. В каком объеме и качестве реализованы задачи занятия на каждом из его этапов?
3. Насколько полно и качественно реализовано содержание?
4. Каков в целом результат занятия, оправдался ли прогноз педагога'/?
5. За счет чего были достигнуты те или иные результаты (причины)?
6. В зависимости от результатов, что необходимо изменить в последующих учебных занятиях» какие новые элементы внести, от чего отказаться?
7. Все ли потенциальные возможности занятия и его темы были использованы для решения воспитательных и обучающих задач?

2 этап. *Моделирующий.* По результатам анализа предыдущего занятия

строится модель будущего учебного занятия:

- определение места данного учебного занятия в системе тем, в логике процесса обучения (здесь можно опираться на виды и разновидности занятий);
- обозначение задач учебного занятия;
- определение темы и ее потенциала, как обучающего, так и воспитательного;
- определение вида занятия, если в этом есть необходимость;
- продумывание содержательных этапов и логики занятия, отбор способов работы как педагога, так и детей на каждом этапе занятия.

3 этап. *Обеспечение учебного занятия.*

а) Самоподготовка педагога, подбор информации познавательного материала

б) Обеспечение учебной деятельности учащихся; подбор, изготовление дидактического, наглядного материала, раздаточного материала; подготовка заданий.

в) Хозяйственное обеспечение: подготовка кабинета, зала, местности, инвентаря, оборудования и т. д.

Алгоритм будет изменяться, уточняться, детализироваться в каждом конкретном случае. Важна сама логика действий, прослеживание педагогом последовательности как своей работы, так и учебной деятельности детей, построение учебных занятий не как отдельных, разовых, не связанных друг с другом форм работы с детьми, а построение системы обучения, которая позволит достигать высоких образовательных результатов и полностью реализовать творческий, познавательный, развивающий потенциал преподаваемого педагогом учебного предмета.

Дидактические материалы

- диагностический материал по биологии клетки
- дидактические карточки «Клетки животных»

2.6. Списки использованной литературы.

Для педагога:

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. – М.: – Ижевск: НИЦ «Регулярная хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012. – 2000 с.
2. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов. /В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. Изд. 5-е, пер. и доп. – М.: Медицина, 2004.
3. Банин В.В. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Ат

лас[Электронный ресурс]/Банин В.В.–М.:ГЭОТАР-Медиа,2016.-264с.

4. Биология клетки: учебное пособие / А. Ф. Никитин, Е. Я. Адоева, Ю.Ф.Захаркив[идр.];подред.А.Ф.Никитина.-2-е изд.–Санкт-Петербург: СпецЛит,2015.-166 с.

5. Борхунова Е.Н. Цитология и общая гистология. Методика изучения гистологических препаратов/Учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений.–М.: Эдитус.–2016.– 144 с.

6. Васильев Ю.Г.Цитология с основами патологии клетки/Ю.Г.Васильев, В.М.Чучков, Т.А.Трошина.– М.: Зоомедлит,2013.–231 с.

7. Чуб В.В.«Ботаника. Часть 1. Строение растительного организма».–М.: МАКС Пресс,2005.–116 с.

8. Юшканцева С.И. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология. Краткий атлас: Учебное пособие.– Спб: Издательство «П-2»,2006.–9

Интернет-ресурсы

8. Цитология и биология клетки: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

9. URL:http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.2.22&p_nr=20

(Дата обращения: 29.06.2020).

10. Каталог наглядных видеоресурсов по цитологии: [Электронный ресурс] // Цитология. Просветительский интернет-проект URL:<https://cytology.pro/video/> (Дата обращения: 29.06.2020).

11. Цитология: [Электронный ресурс] // Биология для студентов. URL:<https://vseobiology.ru/tsitologiya> (Дата обращения: 29.06.2020).

12. Цитология: [Электронный ресурс] // Биомолекула. URL:<https://biomolecula.ru/themes/citologija> (Дата обращения: 29.06.2020).

13. Цитология наука о клетке: [Электронный ресурс] // ЯКласс. URL:<https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330> (Дата обращения: 29.06.2020).

14. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия URL:<https://bigenc.ru/biology/text/2223984> (Дата обращения: 19.06.2020).

Для учащихся и родителей

1. Журавлев, А. Сотворение Земли. Как живые организмы создали наш мир. М.:Альпина нон-фикшн, 2018 514 с.
2. Заварзин Г.А. Три жизни великого микробиолога: Документальная повесть оСергее Николаевиче Виноградском. М.: КД «ЛИБРОКОМ», 2009
3. Лаптев Ю. П. В мире исчезающих растений. М.: Колос, 1980 127 с.
4. Левитин В. Удивительная генетика. М.: ЭНАС-Книга, 2013 254 с.
5. Новак Е. Ученые в вихре времени. М., КМК, 2009
6. Панчин А. Сумма биотехнологии: руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей. «Corpus (АСТ)», 2016
7. Плешаков А. А., Румянцев А. А. Великан на Поляне, или Первые уроки экологической этики: книга для учащихся начальных классов. 7-е изд. М.: Просвещение,2019
9. Шестова О. 30 Нобелевских премий: Открытия, изменившие медицину. М.:АльпидаДиджитал, 2020 180 с.

Интернет ресурсы

1. Проект Вся биология
<http://www.ebio.ru/index-1.html>
2. Биология. Электронный учебник
<http://biologylib.ru/catalog/>
3. Биология. Ссылки на сайты по биологии
<http://biologylib.ru/catalog/>
4. Виртуальная образовательная лаборатория
<http://www.virtulab.net>
5. Я иду на урок биологии
<http://bio.1september.ru/urok/>