

ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
АДМИНИСТРАЦИИ КИРОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НОВОПАВЛОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2»
(МБОУ «Новопавловская СОШ № 2»)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель

Центра образования «Точка роста»

МБОУ «Новопавловская СОШ № 2»

А.А. Тищенко

УТВЕРЖДЕНО

Приказом

МБОУ «Новопавловская СОШ № 2»

от _____ № _____

Директор

МБОУ «Новопавловская СОШ № 2»

А.Г. Киндюк



*Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Общая биология»*

Уровень программы: базовый

Возрастная категория: от 16 до 17 лет

Срок реализации: 1 год

Всего часов – 36

Составитель:
Мусаева Галина Викторовна,
учитель биологии

Кировский городской округ
г. Новопавловск
2023 г.

Содержание

Раздел I. Основные характеристики программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель, задачи	4
1.3. Содержание программы	5
1.4. Планируемые результаты	10
Раздел 2. Организационно-педагогические условия	10
2.1. Условия реализации программы	10
2.2. Оценочные материалы и формы аттестации	11
2.3. Методические материалы	11
2.4. Календарный учебный график	12
Список литературы	12

Раздел I. Основные характеристики программы

1.1. Пояснительная записка

Актуальность, педагогическая целесообразность

При разработке программы по биологии теоретическую основу для определения подходов к формированию содержания программы составили: среднее общее образование в Российской Федерации, а также о специальной биологии, ее понимание в познании света природы и состояния существования человеческого общества. Согласно названным положениям, необходимо указать основные функции программы по биологии и ее структуре.

Программа по биологии дает представление о цели, об общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся в рамках учебного предмета «Биология», определяет обязательное предметное содержание, его структуру, распределение по разделам и темам, рекомендуемую последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики образовательного процесса, возрастных категорий обучающихся.

В программе по биологии также соблюдаются требования к начальным личностным, метапредметным и предметным результатам обучения в основных видах учебно-познавательной деятельности/учебных действий, обучающихся по изучению содержания биологического образования.

В программе реализован принцип преемственности в изучении биологии, благодаря чему в ней просматривается направленность на развитие знаний, связей с традициями естественно-научного мировоззрения, ценностных ориентаций личности, экологических, представлений о здоровом образе жизни. и бережным отношением к окружающей природной среде. Поэтому внимание уделяется изучению общебиологических теорий, а также знаний о построении живых систем разного ранга и основных протекающих в них процессов в программе по биологии. Уделяется внимание использованию имеющихся знаний в повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе: меры профилактики наследственных заболеваний человека, медицина. -генетические консультации, обоснования экологических руководителей поведения в окружающей природной среде, анализ хозяйственно-хозяйственной деятельности человека в состоянии природных и искусственных экосистем. Усиление внимания к прикладной направленности учебного предмета «Биология» продиктовано необходимостью обеспечения условий для решения одной из актуальных задач школьного биологического образования, что позволяет обеспечить способность обучающихся адаптироваться к изменениям в динамично развивающемся современном мире.

Биология на уровне среднего общего образования занимает важное место. Она обеспечивает уровень условий для обучающихся, представленных в научной картине мира, расширяет и обобщает знания о живой природе, ее отличительных признаках – войной организации и эволюции, создает условия для: познания солнечной живой природы, формирования функциональной грамотности, принципов здорового и безопасного образа жизни, экологического образа жизни, ценностного отношения к живой природе и человеку.

Большое значение биология имеет также для решения воспитательных и развивающих задач среднего общего образования, социализации учащихся. Изучение условий биологии обеспечивает формирование интеллектуальных, коммуникационных и

информационных навыков, эстетической культуры, а также внедрение биологических знаний с демонстрациями других химических предметов, в частности, физики, химии и географии.

Отбор содержания программы на базовом уровне осуществлён с позиции культуросообразного контекста, в соответствии с которым обучающиеся должны освоить знания и навыки, значимые для формирования культуры на всей территории, определяющие адекватное поведение человека в окружающей природной среде, востребованные в повседневной жизни и практической деятельности. Особое место в этой системе содержат элементы, которые препятствуют формированию современной естественно-научной картины мира и ценностных ориентаций личности, способствующей их гуманизации биологического образования.

Структурирование содержания учебного материала в программе по биологии осуществляется с учётом приоритетного значения знаний об отличительных особенностях живой природы, о её уровневой организации и эволюции. В соответствии с этим в поэтапном курсе программы выделяются следующие содержательные линии: «Биология как наука. Методы научного познания», «Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система», «Система и многообразие органического мира», «Эволюция живой природы», «Экосистемы и конституционные нормы».

1.2. Цель, задачи

Цель Программы - создание условий для укрепления и развития у обучающихся интереса к биологии, расширение и углубление знаний, их практическое применение, формирование у обучающихся специальных и универсальных учебных действий.

Задачи

Обучающие:

- дополнить школьные знания по биологии;
- закрепить знания и расчетные навыки обучающихся при решении практических задач.

Развивающие:

- развить творческое мышление;
- развить умение логически мыслить, устанавливать связи с другими предметами;
- развивать познавательный интерес, интеллектуальные способности в процессе поиска решений;
- сформировать умения планировать эксперимент, описывать результаты, делать выводы;
- совершенствовать умения при обращении с биологическими материалами, приборами и оборудованием при решении экспериментальных и расчетных задач;
- способствовать формированию естественно-научного мировоззрения.

Воспитательные:

- формирование мотивации к обучению, нравственно-этических ориентиров в области взаимоотношений человека и окружающей среды, чувства ответственности за экологические последствия своего поведения;

- ориентация на выбор и освоение медицинских и инженерных профессий.

1.3.Содержание программы Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Тема 1. Биология в системе наук	14	11	3	
1.1.	Биология как наука			1	Входное тестирование
1.2.	Методы познания живой природы		1		
1.3.	Биологические системы		1		
1.4.	Биологические процессы и их изучение		1		
1.5.	Химический состав клетки		1		
1.6.	Вода и минеральные соли			1	Творческий отчет
1.7.	Белки		1		
1.8.	Состав и строение белков		1		
1.9.	Ферменты – биологические катализаторы		1		
1.10.	Лабораторная работа № 1 «Изучение каталитической активности ферментов»			1	Лабораторная работа
1.11.	Углеводы		1		
1.12.	Липиды		1		
1.13.	Нуклеиновые кислоты		1		
1.14.	АТФ		1		
2.	Тема2. Основы цитологии – наука о клетке	14	11	3	
2.1.	Цитология – наука о клетке.		1		
2.2.	История изучения клетки		1		
2.3.	Методы изучения клетки		1		
2.4.	Клеточная теория		1		
2.5.	Клетка как целостная живая система		1		
2.6.	Строение эукариотической клетки		1		
2.7.	Лабораторная работа №2 «Изучение строения клеток растений и животных»			1	Лабораторная работа
2.8.	Лабораторная работа № 3 «Изучение строения клеток грибов и бактерий под микроскопом»			1	Лабораторная работа
2.9.	Обмен веществ		1		
2.10.	Фотосинтез		1		
2.11.	Хемосинтез			1	Зачет по пройденному разделу программы
2.12.	Энергетический обмен		1		
2.13.	Жизненный клеточный цикл		1		
2.14.	Деление клетки		1		

3.	Тема 3. Размножение и индивидуальное развитие (онтогенез) организмов	12	6	6	
3.1.	Формы размножения организмов.		1		
3.2.	Бесполое размножение			1	Отчет
3.3.	Митоз		1		
3.4.	Лабораторная работа № 4 «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах»			1	Лабораторная работа
3.5.	Биосинтез белка. Реакция матричного синтеза		1		
3.6.	Трансляция – биосинтез белка. Неклеточные формы жизни - вирусы		1		
3.7.	Формы размножения организмов. Мейоз			1	Отчет
3.8.	Образование и развитие половых клеток. Оплодотворение		1		
3.9.	Лабораторная работа №5 «Изучение заряда половых клеток на готовых микропрепаратах»			1	Лабораторная работа
3.10.	Роль размножения для организма и биосферы		1		
3.11.	Обобщающий урок (тест) по теме «Размножение и индивидуальное развитие (онтогенез).			1	Зачет по пройденному разделу программы
3.12.	Практическая работа № 2			1	Отчет
4.	Тема 4. Основы генетики	23	11	12	
4.1.	Генетика как отрасль биологической науки.			1	Отчет
4.2.	Индивидуальное развитие организма			1	Отчет
4.3.	Фенотип и генотип.			1	Тестирование
4.4.	Закономерности наследования.			1	Отчет
4.5.	Решение генетических задач.			1	Отчет
4.6.	Моногибридное скрещивание		1		
4.7.	Решение генетических задач на моногибридное скрещивание.		1		
4.8.	Дигибридное скрещивание		1		
4.9.	Закон независимого наследования признаков		1		
4.10.	Сцепленное исследование признаков		1		
4.11.	Лабораторная работа №5 «Изучение моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы на готовых микропрепаратах»			1	Лабораторная работа
4.12.	Хромосомная теория наследственности. Генетика		1		

	пола				
4.13	Наследование признаков, сцепленных с поломкой		1		
4.14.	Основные формы изменчивости.			1	Отчет
4.15.	Генотипическая изменчивость.		1		
4.16.	Комбинативная изменчивость.			1	Отчет
4.17.	Фенотипическая изменчивость.			1	Зачет по пройденному разделу программы
4.18	Изучение фенотипов растений.			1	Отчет
4.19	Изучение модификационной изменчивости и построение вариационной кривой		1		
4.20	Ненаследственная изменчивость		1		
4.21	Лабораторная работа № 6 «Изучение модификационной изменчивости, построение вариационных рядов»			1	Лабораторная работа
4.22	Наследственная изменчивость		1		
4.23	Лабораторная работа № 7 «Анализ мутаций у дрозофил»			1	Лабораторная работа
5.	Тема 5. Генетика человека	5	0	5	
5.1.	Методы изучения наследственности человека			1	Собеседование, отчет
5.2.	Составление родословных			1	Отчет
5.3.	Генотип и здоровье человека.			1	Отчет
5.4.	Генетические болезни			1	Отчет
5.5	Обобщающий урок по теме «Генетика человека».			1	Зачет по пройденному разделу программы
6.	Тема 6. Основы селекции и биотехнологии	7	4	3	
6.1.	Основы селекции.			1	Оценка докладов
6.2.	Достижения мировой селекции		1		
6.3.	Достижения отечественной селекции		1		
6.4	Методы селекции растений и животных		1		
6.5.	Биотехнология. Основы			1	Оценка докладов
6.6.	Достижения в области биотехнологии			1	Зачет по пройденному разделу программы
6.7.	Перспективы развития биотехнологии		1		
7.	Тема 7. Возникновение и развитие жизни на Земле	11	6	5	
7.1.	Взгляды, гипотезы и теории о происхождении жизни.			1	Доклады
7.2	Развитие жизни на Земле по эрам и периодам		1		
7.3.	Органический мир как результат эволюции.			1	Тестирование

7.4.	История развития органического мира.			1	Отчет
7.5	Основные этапы эволюции растительного и животного миров		1		
7.6	Практическая работа «Изучение природных останков растений в коллекциях»			1	Практическая работа
7.7	Практическая работа «Изучение природных останков животных в коллекциях»			1	Практическая работа
7.8	Эволюция человека (антропогенез)		1		
7.9	Движущие факторы антропогенеза		1		
7.10	Основные стадии цивилизации человека		1		
7.11	Человеческие расы		1		
8.	Тема 8. Эволюционное учение	15	9	6	
8.1.	Учение об эволюции органического мира.		1		
8.2.	Эволюционная теория Ч.Дарвина.			1	Зачет
8.3	Микроэволюция		1		
8.4	Вид. Критерии вида.			1	Зачет
8.5.	Популяционная структура вида.			1	Зачет
8.6	Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию»		1		
8.7.	Видообразование. Формы видообразования.		1		
8.8.	Борьба за существование и естественный отбор – движущие силы эволюции.		1		
8.9.	Естественный отбор.		1		
8.10	Адаптация как результат естественного отбора.		1		
8.11	Лабораторная работа «Описание приспособленности организма»		1		
8.12	«Изучение приспособленности организмов к среде обитания».			1	Лабораторная работа
8.13	Направления и пути макроэволюции		1		
8.14.	Современные проблемы теории эволюции			1	Семинар
8.15.	Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка			1	Семинар
9	Тема 9. Взаимосвязи организмов и окружающей среды	7	1	6	
9.1.	Экология как наука.				

9.2	Лабораторная работа «Изучение приспособлений организмов к определённой среде обитания (на конкретных примерах)».			1	Лабораторная работа
9.4	Лабораторная работа «Строение растений в связи с условиями жизни».			1	Лабораторная работа
9.5.	Экологическая ниша.		1		
9.6	Лабораторная работа «Описание экологической ниши организма».			1	Лабораторная работа
9.7.	«Выявление типов взаимодействия популяций разных видов в конкретной экосистеме».			1	Практическая работа
9.8.	«Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)».			1	Практическая работа
9.11	Защита экологического проекта.			1	Защита проекта
	Итого	108	59	49	

Содержание Программы

Отличительные признаки живых организмов. Особенности химического состава живых организмов: неорганическое и органические вещества, их роль в организме. Клеточное строение организмов. Строение клетки: клеточная оболочка, плазматическая мембрана, цитоплазма, пластиды, митохондрии, вакуоли. Хромосомы. Многообразие клеток.

Обмен веществ и превращение энергии – признак живых организмов. Роль питания, дыхания веществ, удаление продуктов обмена в жизнедеятельности клетки и организма. Рост, развитие организма. Размножение. Без половое и половое размножение. Половые клетки. Оплодотворение. Наследственность и изменчивость организмов. Наследственная и ненаследственная изменчивость.

Система и эволюция органического мира. Вид – основная системная единица. Признаки вида. Ч. Дарвин – основоположник учения об эволюции. Движущие силы эволюции: наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор. Результаты эволюции: многообразие видов, приспособленность видов к среде обитания.

Взаимосвязи организмов и окружающей среды. Среда – источник веществ, энергии и информации. Влияние экологических факторов на организм. Экосистемная организация живой природы. Экосистема. Взаимодействия разных видов в экосистеме (конкуренция, хищничество, симбиоз, паразитизм), пищевые связи в экосистеме. Круговорот веществ и превращение энергии. Биосфера – глобальная экосистема. В.И.Вернадский – основоположник учения о биосфере. Границы биосферы. Распространение и роль живого вещества в биосфере. Роль человека в биосфере. Экологические проблемы. Последствия деятельности человека в экосистемах.

1.4. Планируемые результаты

К концу обучения по Программе обучающиеся будут *знать*:

- особенности строения и процессов жизнедеятельности биологических объектов (клеток, организмов), их практическую значимость;
- методы биологической науки для изучения клеток и организмов;
- доказательства необходимости защиты окружающей среды;
- существенные признаки биологических систем и биологических процессов

К концу обучения по Программе обучающиеся будут *уметь*:

- проводить самостоятельный поиск необходимой информации;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- соблюдать экологические требования в практической деятельности и повседневной жизни;
- выдвигать гипотезы о возможных последствиях деятельности человека в экосистемах и биосфере;
- аргументировать свою точку зрения в ходе дискуссии по обсуждению глобальных экологических проблем.

Раздел 2. Организационно-педагогические условия

2.1. Условия реализации программы

Для успешной реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Биология» необходимы следующие условия:

- учебный кабинет, оборудованный доской;
- лаборатория;
- посуда общего и специального назначения;
- оборудование для демонстрации различных биологических процессов;

2.2. Оценочные материалы и формы аттестации

Программа предусматривает аттестацию обучающихся, которая направлена на выявление исходного, текущего, промежуточного и итогового уровня теоретических знаний, развития практических умений и навыков, сформированных компетенций.

1. Собеседование по изученной теме (текущий контроль).
2. Тематическое тестирование (текущий контроль).
3. Зачет по пройденному разделу программы (промежуточный контроль).
4. Оценка докладов обучающихся на занятиях.
5. Оценка участия обучающихся в предметных олимпиадах и конкурсах, в подготовке и защите проектов.

Цель входящего контроля знаний заключается в том, чтобы установить исходный уровень знаний по предмету и присущие обучающимся индивидуально-психологические качества, которые способствуют успешности обучения (диагностика устойчивости, переключения, распределения и объема внимания; направленность деятельности на продуктивность запоминания). Такой контроль обеспечивает дифференцированный подход к обучению и позволяет наметить стратегии обучения по Программе и сформировать

учебные группы с учётом подготовки и психологических особенностей обучающихся для достижения максимального результата.

Текущий контроль позволяет судить об успешности овладения знаниями, о процессе становления и развития критического восприятия. Этот контроль должен быть регулярным и направленным на проверку усвоения учащимися определенной части учебного материала.

Промежуточный контроль проводится по завершении изучения темы. Он позволяет судить об эффективности овладения разделом программного материала.

Итоговый контроль направлен на установление уровня владения органической химией, достигнутого в результате усвоения значительного по объему материала.

2.3. Методические материалы

Методика обучения по Программе «Биология» состоит из сочетания словесного изложения теоретического материала с показом иллюстрирующего материала и приемов решения практических и расчетных задач. Обучающиеся закрепляют полученные знания путем самостоятельного решения задач, выполнения практических работ. Для развития творческого мышления и навыков аналитической деятельности проводятся тематические дискуссии, мозговые штурмы, интеллектуальные игры.

Формы занятий

- лекция;
- семинар;
- практическая работа;
- самостоятельная работа;
- защита проектов.

Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу и теме, инструкций для выполнения практических работ.

Темы проектных работ по биологии:

Акустический шум и его воздействие на человека.
Антони ван Левенгук и его вклад в биологию.
Борьба за существование и приспособления организмов.
Влияние кислотных дождей на окружающую среду
Возникновение и эволюция жизни в Архейскую эру.
Генетически модифицированные организмы
Изучение санитарно - гигиенической роли фитонцидов комнатных растений.
Изучение условий возникновения плесени.
Исследование флоры памятников природы.
История генетики
Микологическое загрязнение различных зон квартиры и поиски их снижения.
Модификационная изменчивость бездомного котенка
Перспективы селекции как решение глобальных экологических проблем.
Планета в пластиковой упаковке
Приспособления организмов к среде обитания
Приспособленность организмов к месту обитания.

2.4. Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса	1 год
Продолжительность учебного года, неделя	36

Возраст детей, лет	16-17
Продолжительность занятия, час	45 мин
Режим занятия	3 ч./нед
Годовая учебная нагрузка, час	108

Список литературы

1. Дондуа А. К. Биология развития. Учебник. — М.: Издательство СПбГУ, 2018. — 812 с.
2. Жегунов Г.Ф., Леонтьев Д.В., Щербак Е.В. Биология клетки. Физико-химические, структурно-функциональные и информационные основы. — М.: Ленанд, 2018. — 544 с.
3. Ивчатов А.Л. Химия воды и микробиология: Учебник / А.Л. Ивчатов, В.И. Малов. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 218 с.
4. Инженерная биология. Учебник / Сухоруких Ю. И. — М.: Лань, 2016. — 360 с.
5. Камышева К.С. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие / К.С. Камышева. — Рн/Д: Феникс, 2018. — 281 с.
6. Караулов А.В. Иммунология, микробиология и иммунопатология кожи / А.В. Караулов, С.А. Быков, А.С. Быков. — М.: БИНОМ, 2017. — 328 с.
7. Кисленко В.Н. Часть 1. Общая микробиология. В 2-х т. Ветеринарная микробиология и иммунология: Учебник / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев. — М.: Инфра-М, 2017. — 624 с.
8. Козарь М. В., Супряга А. М., Филиппова А. В. и др. Биология. Учебник / Чебышев Н. В. — М.: Academia, 2017. — 448 с.
9. Козлова И. И., Волков И. Н., Мустафин А. Г. Биология. Учебник. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 336 с.
10. Колесников С.И. Общая биология (для спо) / С.И. Колесников. — М.: КноРус, 2016. — 416 с.
11. Константинов В.М. Общая биология: Учебник / В.М. Константинов. — М.: Академия, 2019. — 304 с.
12. Коротяев А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: Учебник для медицинских вузов / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. — СПб.: СпецЛит, 2017. — 760 с.
13. Красникова Л.В. Микробиология: Учебное пособие / Л.В. Красникова. — СПб.: Троицкий мост, 2017. — 296 с.
14. Кузнецова Т.А. Общая биология. Теория и практика: Учебное пособие / Т.А. Кузнецова, И.А. Баженова. — СПб.: Лань, 2018. — 144 с.
15. Максимов В. И., Остапенко В. А., Фомина В. Д. и др. Биология человека. Учебник. — М.: Лань, 2015. — 366 с.
16. Мамонтов С.Г. Общая биология (спо) / С.Г. Мамонтов, В.Б. Захаров. — М.: КноРус, 2018. — 68 с.
17. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности: Учебник для начального профессионального образования / Л.В. Мармузова. — М.: ИЦ Академия, 2017. — 160 с.
18. Мартинчик А.Н. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебник для студентов сред. проф. учебных заведений / А.Н. Мартинчик, А.А. Королев, Ю.В. Несвижский. — М.: ИЦ Академия, 2017. — 352 с.
19. Нетрусов А.И. Биология. Университетский курс: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. — М.: ИЦ Академия, 2017. — 384 с.
20. Общая биология: Учебник / Под ред. Константинова В.М.. — М.: Academia, 2018. — 704 с.

21. Пак В.В. Биология: Учебник / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина; Под ред. Н.П. Лысенко. — СПб.: Лань, 2017. — 576 с.
22. Просветов Г. И. История биологии. Учебно-практическое пособие. — М.: Альфа-Пресс, 2016. — 192 с.
23. Рубина Е.А. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебное пособие / Е.А. Рубина, В.Ф. Малыгина. — М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 240 с.
24. Сидорова М.В. Биология человека. Человек как биосоциальное существо. Учебник. — М.: Лань, 2019. — 240 с.
25. Слесаренко Н.А. Основы биологии размножения и развития. Учебно-методическое пособие для ВО. — М.: Лань, 2020. — 80 с.

Список литературы для учащихся:

1. Бауэр Э.С. Теоретическая биология / Э.С. Бауэр; Сост. и прим. Ю.П. Голикова; Вступ. ст. М.Э. Бауэр. — СПб.: Росток, 2017. — 352 с.
2. Белясова Н.А. Биология: Учебник / Н.А. Белясова. — Мн.: Вышэйшая шк., 2017. — 443 с.
3. Белясова Н.А. Микробиология: Учебник / Н.А. Белясова. — Мн.: Вышэйшая шк., 2017. — 443 с.
4. Брюханов А.Л. Молекулярная микробиология: Учебник для вузов / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов. — М.: МГУ, 2017. — 480 с.
5. Воробьев А.А. Основы биологии, микробиологии и иммунологии: Учебник для студентов среднего профессионального образования / В.В. Зверев, Е.В. Буданова, А.А. Воробьев; Под ред. В.В. Зверев. — М.: ИЦ Академия, 2017. — 288 с.
6. Воробьев А.А. Основы микробиологии и иммунологии: Учебник для студентов среднего профессионального образования / В.В. Зверев, Е.В. Буданова, А.А. Воробьев; Под ред. В.В. Зверев. — М.: ИЦ Академия, 2018. — 288 с.
7. Горохова С.С. Основы биологии: Учебное пособие / С.С. Горохова, Н.А. Прокопенко, Н.В. Косолапова. — М.: ИЦ Академия, 2017. — 64 с.

Интернет-ресурсы

1. Википедия — свободная энциклопедия: [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org>.
2. Методическое пространство: [Электронный ресурс] // Городской методический центр. URL: <http://mosmetod.ru/centr/proekty/urok-v-moskve.html>, свободный.