

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Комитет по образованию Санкт-Петербурга**

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя**

**общеобразовательная школа №529**

**Петродворцового района Санкт-Петербурга**

**имени Героя Российской Федерации Д.А.Опарина**

<b>РАССМОТРЕНО</b>  Педагогическим советом  Протокол № 8 от «6» июня 2025	<b>СОГЛАСОВАНО</b>  Заместитель  директора по УВР  Кириллова А.В. «6» июня 2025	<b>УТВЕРЖДЕНО</b>  Директор  Назаренко И.А. Приказ № 208-о от «6» июня 2025
---	--	---

**ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**« Решение задач повышенной сложности по молекулярной биологии и генетике» 11  
класс**

**1 год**

**Разработчик программы:**

**учитель биологии**

**Карпова Елена Владимировна**

**Санкт-Петербург**

## **Пояснительная записка**

Программа составлена на основе федерального компонента государственного стандарта общего и среднего образования. Утвержденного приказом Минобрнауки России от 5 марта 2004 г.

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 29.06.2017)"Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования"  
в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645, от 31.12.2015 N 1578, от 29.06.2017 N 613
- Основной образовательной программы ГБОУ СОШ №529 Санкт-Петербурга

. Элективный курс составлен на основе Программ элективных курсов «Биология. 10-11 классы. Профильное обучение», сборник 4, Сивоглазов В.И., Пасечник В.В., Москва, «Дрофа», 2017 г; Учебник .Биология.11 класс; под ред. Д. К. Беляева и Г.М. Дымшица.-7-е издание.- М.: Просвещение,2020.-(классический курс).

Актуальность и необходимость разработки курса состоит в следующем. Темы «Молекулярная биология» и «Генетика» - наиболее интересные и сложные темы в курсе «Общая биология». Эти темы изучаются и в 9-х, и в 11-х классах, но времени на обработку умения решать задачи в программе явно недостаточно. Однако умение решать задачи по генетике и молекулярной биологии предусмотрено Стандартом биологического образования; кроме того такие задачи входят в состав КИМ ЕГЭ (задания №5 и №6 в части С).

Цель элективного курса: сформировать у учащихся навыки решения задачи по молекулярной биологии и генетике разной степени сложности.

Задачи:

- повторить материал, изученный по темам «Молекулярная биология» и «Генетика»;
- выявить и ликвидировать пробелы в знаниях учащихся по темам школьной программы, а также в умениях решать задачи;
- обучить учащихся решению задач по молекулярной биологии и генетике повышенной сложности.;
- развить и усилить интерес к предмету, подготовить учащихся к сдаче ЕГЭ;
- особое внимание обратить на создание условий для развития и формирования умений которые находятся в ЗБР учащихся (по результатам диагностики метапредметных умений-данные КИС «Развитие», а также внешнего и внутреннего мониторинга предметных умений и УУД предыдущего учебного периода);

Предлагаемый элективный курс предназначен для обучающихся 11 классов.  
Программа курса рассчитана на 34 часа,1 час в неделю.

Предпочтительные формы организации учебного процесса: на основе технологий модульного обучения , РКМЧП , КСО с применением индивидуального и

дифференцированного подхода. Преобладающими формами текущего контроля выступают:

выставки, спектакли, концерты, соревнования, турниры, конференции, портфолио, публичные защиты и др. как итог реализации модуля ,программы.

Зачет по итогам прохождения курса подразумевает наличие положительных результатов:

- в контрольной работе по молекулярной биологии;
- в кроссворде «Генетические термины»;
- в выполнении заданий тестового контроля № 1 и № 2;
- в решении задач в игре «Бег с барьерами»;
- в итоговой контрольной работе(решения задач повышенной сложности).

### **Планируемые результаты освоения обучающимися данной программы**

Изучение курса дает возможность учащимся достичь следующих результатов развития:

#### Предметные результаты:

Учащийся научится:

- понимать общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков;
- называть специфические термины и символику, используемые при решении генетических задач
- формулировать законы Менделя и их цитологические основы;
- объяснять виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов, их характеристику;
- осуществлять виды скрещивания;
- объяснять сцепленное наследование признаков, кроссинговер;
- объяснять наследование признаков, сцепленных с полом;
- использовать генеалогический метод, или метод анализа родословных, как фундаментальный и универсальный метод изучения наследственности и изменчивости человека;
- использовать популяционно-статистический метод – основу популяционной генетики (в медицине применяется при изучении наследственных болезней)

Учащийся получит возможность:

- объяснять роль генетики в формировании научного мировоззрения; содержание генетической задачи;
- применять термины по генетике, символику при решении генетических задач;
- решать генетические задачи; составлять схемы скрещивания;

- анализировать и прогнозировать распространенность наследственных заболеваний в последующих поколениях
- описывать виды скрещивания, виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов;
- находить информацию о методах анализа родословных в медицинских целях в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и критически ее оценивать;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: профилактики наследственных заболеваний; оценки опасного воздействия на организм человека различных загрязнений среды как одного из мутагенных факторов; оценки этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).

### Метапредметные результаты:

#### *Регулятивные УУД:*

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью

#### *Познавательные УУД:*

- искать и находить обобщенные способы решения задач
- выбирать смысловые единицы текста и устанавливать отношения между ними;
- работать с различными источниками информации, преобразовывать ее из одной формы в другую,
- выделять главное в тексте, структурировать учебный материал;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения

#### *Коммуникативные УУД:*

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### Личностные результаты:

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровье-сберегающих технологий;
- сформированность установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам.
- Сформированность западающих предметных, метапредметных, личностных умений, выявленных в процессе диагностики предыдущего учебного периода.

### **Содержание курса**

#### 1. Введение.

Белки: актуализация знаний по теме (белки-полимеры, структуры белковой молекулы, функции белков в клетке, белки-ферменты), решение задач.

2. Нуклеиновые кислоты: актуализация знаний по теме (сравнительная характеристика ДНК и РНК, виды РНК, функция нуклеиновых кислот, принцип комплементарности, правило Чаргаффа), решение задач.

3. Биосинтез белка: актуализация знаний по теме (генетический код, биосинтез белка – реакция матричного синтеза: репликация, транскрипция, этапы трансляции: 1. образование комплекса «рибосома – ИРНК», 2. активирование аминокислот, 3. собственно синтез белка, 4. окончание синтеза), решение задач.

4. Энергетический обмен: актуализация знаний по теме (АТФ – главная энергетическая молекула клетки, метаболизм, анаболизм, катаболизм, ассимиляция, диссимиляция; этапы энергетического обмена: подготовительный, гликолиз, клеточное дыхание), решение задач.

5. Пластический обмен: фотосинтез, типы питания организмов. Фазы фотосинтеза: световая фаза и процессы происходящие в ней; темновая фаза – цикл Кальвина.

6. Обобщающее занятие: семинар «Белки, нуклеиновые кислоты, метаболизм».

7. Размножение. Размножение клеток. Митотический и жизненный циклы. Митоз – прямое деление соматических клеток. Стадии митоза. Образование половых клеток: стадия размножения, стадия роста, стадия созревания – мейоз. Фазы мейоза. Актуализация знаний по теме, решение задач.

8. Законы Г. Менделя: актуализация знаний по теме (закономерности, установленные Менделем при моно- и дигибридном скрещивании), оформление генетических задач, решение задач на моно- и дигибридное скрещивание, предусмотренное программой и повышенной сложности. Анализирующее скрещивание. Решение задач

9. Формы взаимодействия аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование. Наследование групп крови: актуализация знаний по теме, решение задач.

- 10.Формы взаимодействия неаллельных генов: кооперация, комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия. Актуализация знаний по теме, решение задач по теме повышенной сложности. «Генетические термины» кроссворд.
- 11.Генетика пола. Четыре основных типа хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленное с полом. Нехромосомное определение пола: программное , эпигамное. Актуализация знаний по теме, решение задач на сцепленное с полом наследование повышенной сложности.
- 12.Взаимодействие генов: актуализация знаний по теме (взаимодействие аллельных и неаллельных генов), решение задач повышенной сложности на все виды взаимодействия: комплементарность, эпистаз, полимерию.
- 13.Решение комбинированных задач.
- 14.Обобщающее занятие: семинар «Полигибридное скрещивание»
- 15.Сцепленное наследование генов. Закон Т. Моргана, хромосомная теория наследственности. Актуализация знаний, решение задач на кроссинговер.
- 16.Генетика популяций. Закон Харди – Вайнберга. Практическое значение закона. Решение задач по генетике популяций.
- 17.Заключительное занятие. Итоговая контрольная работа; решение занимательных задач.

#### Тематическое планирование

№ раздела/ темы	Наименование разделов и тем	Количество часов			
		Всего	Теоретических занятий	Лабораторных, практических занятий, экскурсии др.	Контрольных занятий
1	Решение задач по молекулярной биологии	12	3	8	1
2	Решение задач по генетике	22	10	11	1
	Итого	34	13	19	2

#### Календарно-тематическое планирование Электив

№ п/п	Количество часов	Название раздела/темы	Дата проведения	
			план	факт

1.	1	Введение.	01.09	
2.	1	Химический состав клетки. Неорганические вещества.	07.09	
3.	1	Химический состав клетки. Углеводы. Липиды.	14.09	
4.	1	Химический состав клетки. Белки.	21.09	
5.	1	Химический состав клетки. Нуклеиновые кислоты.	28.09	
6.	1	Нуклеиновые кислоты. АТФ.	05.10	
7.	1	Контрольная работа по разделу: «Молекулярная биология».	12.10	
8.	1	Цитология как наука. Клеточная теория.	19.10	
9.	1	Строение клетки и её органоиды.	09.11	
10.	1	Фотосинтез.	16.11	
11.	1	Энергетический обмен.	23.11	
12.	1	Биосинтез белка.	30.11	
13.	1	Биосинтез белка.	07.12	
14.	1	Типы деления клеток.	14.12	
15.	1	Бесполое и половое размножение.	21.12	
16.	1	Половое размножение. Мейоз.	28.12	
17.	1	Индивидуальное развитие организмов.	12.01	
18.	1	Контрольная работа по разделу «Цитология».	19.01	
19.	1	Независимое наследование признаков.	26.01	
20.	1	Решение генетических задач на моногибридное скрещивание.	02.02	
21.	1	Решение генетических задач на дигибридное скрещивание.	09.02	
22.	1	Решение генетических задач на анализирующее скрещивание.	16.02	
23.	1	Взаимодействие генов.	02.03	
24.	1	Решение генетических задач на неполное доминирование.	09.03	
25.	1	Определение групп крови человека –	16.03	
26.	1	пример кодоминирования аллельных генов.	23.03	
27.	1	Решение комбинированных задач.	06.04	
28.	1	Хромосомная теория наследственности.	13.04	
29.	1	Решение генетических задач на сцепленное наследование признаков.	20.04	
30.	1	Генетика пола.	27.04	
31.	1	Составление родословной.	04.05	

32	1	Закономерности изменчивости.	11.05	
33	1	Генетика человека.	18.05	
34	1	Зачёт по курсу «Решение задач по общей биологии».	25.05	
	Итого:34 часа			

## ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Биология как наука
1.1	Биология – наука о живой природе. Роль биологии в формировании современной научной картины мира. Система биологических наук
1.2	Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных)
2	Живые системы и их организация
2.1	Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Свойства биосистем и их разнообразие
2.2	Уровни организации биосистем: молекулярно-генетический, клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный, биосферный
3	Химический состав и строение клетки
3.1	Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества. Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание осмотического баланса
3.2	Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты – мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков. Ферменты – биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов
3.3	Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов. Липиды: триглицериды, стероиды, фосфолипиды. Гидрофильно-

	гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии
3.4	Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК. АТФ: строение и функции
3.5	Цитология – наука о клетке. Клеточная теория. Методы изучения клеток
3.6	Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка
3.7	Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки
3.8	Поверхностные структуры клеток – клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, её свойства и функции. Цитоплазма и её органоиды. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения
3.9	Ядро – регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы
3.10	Транспорт веществ в клетке
4	Жизнедеятельность клетки
4.1	Обмен веществ, или метаболизм. Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) – две стороны единого процесса метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке
4.2	Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза. Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений. Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле
4.3	Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумулялирование энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Эффективность энергетического обмена

4.4	Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция – биосинтез белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка
4.5	Неклеточные формы жизни – вирусы. История открытия вирусов (Д.И. Ивановский). Особенности строения и жизнедеятельности вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) – возбудитель СПИДа. Профилактика распространения вирусных заболеваний
5	Размножение и индивидуальное развитие организмов
5.1	Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза и митоз. Процессы, протекающие в интерфазе. Репликация – реакция матричного синтеза ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор — кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы. Хроматиды. Цитологические основы размножения и индивидуального развития организмов. Деление клетки — митоз. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза
5.2	Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое, почкование одно- и многоклеточных, спорообразование, вегетативное размножение. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции
5.3	Половое размножение, его отличия от бесполого. Мейоз. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза
5.4	Гаметогенез – процесс образования половых клеток у животных. Половые железы: семенники и яичники. Образование и развитие половых клеток – гамет (сперматозоид, яйцеклетка) – сперматогенез и оогенез. Особенности строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Партеогенез
5.5	Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гастрюляция, органогенез. Постэмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, не прямое (личиночное). Влияние среды на развитие организмов; факторы, способные вызывать врождённые уродства. Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: строение семени, стадии развития

6	Наследственность и изменчивость организмов
6.1	Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Вклад российских и зарубежных учёных в развитие генетики. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический). Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний
6.2	Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Полное и неполное доминирование. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Цитогенетические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи
6.3	Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по сцепленному наследованию генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера. Хромосомная теория наследственности. Генетические карты. Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметные и гетерогаметные организмы. Наследование признаков, сцепленных с полом
6.4	Изменчивость. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости
6.5	Наследственная, или генотипическая, изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций: генные хромосомные, геномные. Частота и причины мутаций. Мутагенные факторы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова
6.6	Генетика человека. Кариотип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека: генные болезни, болезни с наследственной предрасположенностью, хромосомные болезни. Соматические и генеративные мутации. Принципы здорового

	образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека
7	Селекция организмов. Основы биотехнологии
7.1	Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и одомашнивание. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Сорт, порода, штамм
7.2	Современные методы селекции. Массовый и индивидуальный отбор в селекции растений и животных. Оценка экстерьера. Близкородственное скрещивание – инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий. Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание – аутбридинг. Отдалённая гибридизация и её успехи. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов
7.3	Биотехнология как отрасль производства. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Клеточная инженерия. Клеточные культуры. Микроклональное размножение растений. Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Экологические и этические проблемы. ГМО – генетически модифицированные организмы

### **Ресурсное обеспечение**

#### **Учебно-методический комплекс:**

1. Учебник .Биология.11 класс; под ред. Д. К. Беляева и Г.М. Дымшица.-7-е издание.- М.: Просвещение,2020.-(классический курс).

#### **Литература для учителя:**

1. Программ элективных курсов «Биология. 10-11 классы. Профильное обучение», сборник 4, Сивоглазов В.И., Пасечник В.В., Москва, «Дрофа», 2017 г  
Учебник .Биология.11 класс; под ред. Д. К. Беляева и Г.М. Дымшица.-7-е издание.- М.: Просвещение,2020.-(классический курс).
2. Кириленко А.А., Колесников С.И, Биология ЕГЭ- 2007, 2008, 2009,2017  
Вступительные испытания: Учебное пособие,- Ростов н/Д. Легион 2007, 2008,2017
3. Кириленко А.А Биология. Сборник задач по генетике. Базовый и повышенный уровень ЕГЭ. Издательство «Легион» Ростов н/Д 2009, 2016
4. Кодификатор элементов содержания по биологии для составления контрольных измерительных материалов (КИМ) ЕГЭ 2007- 2011г.г. Федеральное

государственное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений»

5.Фридман М.В. «Задачи по генетике на школьной олимпиаде МГУ» (журнал «Биология для школьников» №2 – 2003)

Соловков Д.А. ЕГЭ по биологии. Практическая подготовка.

Биология. 10-11 классы. Биологические системы и процессы. Угл. уровень. Методическое пособие. ФГОС

Теремов, Петросова

Мнемозина: Биология

### **Литература для учащихся**

1. Учебник .Биология.11 класс; под ред. Д. К. Беляева и Г.М. Дымшица.-7-е издание.- М.: Просвещение,2020.-(классический курс).

2.Кириленко А.А., Колесников С.И, Биология ЕГЭ- 2007, 2008, 2009,2017

Вступительные испытания: Учебное пособие,- Ростов н/Д. Легион 2007, 2008,2016

3. Кириленко А.А Биология. Сборник задач по генетике. Базовый и повышенный уровень ЕГЭ. Издательство «Легион» Ростов н/Д 2009,2018

4.Фридман М.В. «Задачи по генетике на школьной олимпиаде МГУ» (журнал «Биология для школьников» №2 – 2003)

### **Медиаресурсы:**

1.Презентации.

2.Биология 9 класс. Общие закономерности. Мультимедийное приложение к учеб-нику Н.И.Сониной (электронное учебное издание), Дрофа, Физикон, 2006

3.Подготовка к ЕГЭ по биологии. Электронное учебное издание, Дрофа, Физикон, 2006

4.Репетитор по биологии Кирилла и Мефодия 2008. – «Нью Медиа Дженерейшн», 2008

5.Видеофильмы

### **Интернет-ресурсы:**

6.<http://bio.1september.ru/> - газета «Биология» - приложение к «1 сентября»

7.[www.bio.nature.ru](http://www.bio.nature.ru) – научные новости биологии

8.[www.edios.ru](http://www.edios.ru) – Эйдос- центр дистанционного образования

9.[www.km.ru/education](http://www.km.ru/education) - учебные материалы и словари на сайте «Кирилл и Мефодий».

10.[http://www.gnpbu.ru/web\\_resurs/Estestv\\_nauki\\_2.htm](http://www.gnpbu.ru/web_resurs/Estestv_nauki_2.htm).

11.<http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

### **Оборудование:**

1.Доска

2.Принтер

3.Проектор

4.Микролаборатория

5.Таблицы, коллекции, гербарии, муляжи.