

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 22»  
г. Калуги**

**ПРИНЯТО**  
Педагогическим советом  
Протокол № 1  
от 30.09. 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор  
МБОУ «Средняя общеобразовательная  
школа №22» г. Калуги  
\_\_\_\_\_ Романова С.С.  
Приказ №144  
от 02.09.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**элективного курса**

**«Практикум по решению биологических задач»**

**11 класс**

**На 2024 – 2025 учебный год**

**МО учителей естественно-  
научного цикла**

**Калуга, 2024 г.**

## **Пояснительная записка**

Как показывает практика, наиболее сложными для учащихся являются темы из раздела генетики и молекулярной биологии, процессы биологического синтеза, жизнедеятельности клетки. Но данные вопросы включены в экзаменационные задания в формате ЕГЭ, и учащимся, которые будут сдавать эти экзамены, недостаточно знаний, полученных на уроках. Поэтому возникла необходимость актуализировать и углубить знания по данным темам и создание программы спецкурса «Решение сложных биологических задач». В ходе реализации программы развиваются навыки работы с формулами, таблицами, графическими схемами, рисунками, умения анализировать информацию и преобразовывать ее в графические формы, на основе анализа, давать статистические прогнозы.

Данный курс является дополнением к темам, изучаемым в курсе общей биологии 10-11 классов. Программа рассчитана на 34 часа в год, 1 час в неделю.

### **Актуальность:**

Программа элективного курса является актуальной, т.к. позволяет закрепить знания и приобрести навыки решения биологических задач, работы со схемами, таблицами. Повышает результативность изучения предмета биологии, создает условия для успешной сдачи единого государственного экзамена и развивает навыки для дальнейшего профессионального обучения.

### **Цели курса:**

- углубить знания учащихся по общей биологии, научить решать биологические задачи, развить умение анализировать фактический материал, логически думать и рассуждать, и проявлять изобретательность при решении особенно трудных задач;
- подготовить учащихся к сдаче экзамена в формате ЕГЭ и заложить основы знаний по общей биологии для дальнейшего обучения в ВУЗе.

### **Задачи курса:**

- закрепить материал, который ежегодно вызывает затруднения при сдаче ЕГЭ
- формировать у учащихся умения работать с текстом, рисунками, схемами,
- извлекать и анализировать информацию из различных источников;
- научить четко и кратко, по существу вопроса письменно излагать свои мысли при выполнении заданий со свободным развернутым ответом.

### **Новизна:**

В требованиях Федерального государственного образовательного стандарта к достижению предметных результатов освоения выпускниками старшей школы программы по биологии, в познавательной (интеллектуальной) сфере особое внимание уделяется развитию умений школьников к решению биологических задач. Данный курс позволит развивать способности к анализу, выявлению причинно-следственных связей и выводам при решении задач различной сложности.

## **Планируемые результаты**

### **Личностные результаты:**

- научиться понимать основные факторы, определяющие взаимоотношения человека и природы, осознавать целостность природы, её место и роль в современном мире;
- формировать гуманистические и демократические ценностные ориентации, готовность следовать этическим нормам поведения в повседневной жизни и производственной деятельности;
- уметь реализовывать теоретическое познание природы на практике;
- готовность учащихся к поступкам и действиям на благо природы, осознание значимости и общности главных экологических проблем;
- понимание ценности жизни и ответственности за нее;
- готовность открыто выражать свою позицию в дискуссии.

### **Метапредметные результаты**

- научиться определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работать по плану, сверять свои действия с целью;
- анализировать полученные результаты и делать выводы на основе сравнения;
- сравнивать, классифицировать биологические объекты разных уровней организации и обобщать факты и явления;
- выявлять причины и следствия явлений в жизни биологических объектов, строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей при описании процессов;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, составлять кластеры; опорные схемы).
- находить возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.
- анализировать фактический материал, логически думать и рассуждать и проявлять изобретательность при решении особенно трудных задач.

### **Коммуникативные УУД:**

- научиться отстаивать свою точку зрения;
- аргументировано объяснять выбор ответа;
- работать в группе сверстников при решении познавательных задач связанных с изучением особенностей строения и жизнедеятельности биологических объектов разных уровней организации;
- планировать совместную деятельность, учитывать мнение окружающих и оценивать собственный вклад в деятельность группы.

### **Предметные результаты:**

Ученик научится:

- составлять схемы родословных и схемы при решении генетических задач;
- приводить примеры вклада ученых в развитие генетики и молекулярной биологии;
- осуществлять классификацию объектов по уровням организации;
- применять общенаучные, частные методы научного познания с целью изучения генетических процессов и явлений, современную терминологию генетики для объяснения биологических закономерностей метаболизма в клетке;
- оценивать социально-этические и правовые проблемы применения знаний генетики и молекулярной биологии на практике;
- объяснять механизмы наследственности и изменчивости;
- аргументировать, приводить доказательства необходимости охраны окружающей среды;

Ученик получит возможность научиться:

- выдвигать гипотезы о возможных последствиях использования знаний генетики в практической деятельности человека и влияние этих действий в экосистемах и биосфере;
- аргументировать свою точку зрения в ходе дискуссии о глобальных экологических проблемах;
- интерпретировать результаты генетических задач и делать выводы на основе полученных результатов;
- составлять собственные задачи по генетике.

### **Методические рекомендации по проведению занятий**

Преподавание курса предполагает использование различных педагогических методов с применением лекционно-семинарской системы занятий. Планируется выполнение лабораторных работ, обсуждение сообщений и докладов учащихся, тренинги - работа с тренировочными заданиями и кодификаторами в форме ЕГЭ, использование ИКТ. Для достижения необходимых результатов также применяются приемы по работе с текстом, наглядными пособиями (таблицы, схемы, плакаты, электронные пособия), Интернет ресурсами. Перечисленные методы и приемы позволяют реализовывать индивидуальный и дифференцированный подход к обучению.

### **Ожидаемые результаты:**

В программе элективного курса присутствуют межпредметные связи с математикой, физикой, историей, что позволяет синтезировать целостное представление об изучаемых биологических объектах, активизировать познавательный интерес учащихся к различным предметам и способствует профессиональному самоопределению при выборе дальнейшего обучения. Программа создает условия для подготовки к выпускным экзаменам по биологии учащимся, поступающим в ВУЗы с изучением предметов биологической направленности.

## **Содержание курса**

### **Введение (1 час).**

История возникновения генетики как науки. Основные открытия генетики. Имена ученых, внесших значительный вклад в изучение генетики и других процессов жизнедеятельности клетки. Перспективы современного использования знаний генетики для промышленности, медицины и сельского хозяйства. Перспективы использования достижений программы: «Геном человека».

### **Основные носители наследственности. Деление клеток (4 часа).**

Наследственность, изменчивость. Виды наследственности. Цитоплазматическая наследственность: плазмидная, пластидная, митохондриальная. Проявления различных видов наследственности в природе и их значение.

Генетические карты. Хромосомы, аутосомы, гетерохромосомы. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Фенотип. Аллельные гены. Доминантные и рецессивные признаки. Гаметы. Схематические обозначения при решении генетических задач, правила оформления.

Способы деления клеток: митоз, мейоз, амитоз. Фазы митоза и мейоза, сходство и отличия. Значение процессов деления клетки. Формулы митоза и мейоза. Особенности гаметогенезе у растений и животных. Опыление и двойное оплодотворение у растений. Жизненные циклы споровых растений, особенности размножения водорослей, мхов, папоротников, хвощей, плаунов. Примеры решения задач по данной теме.

### **Закономерности наследования признаков, установленные Грегором Менделем (5 часов).**

Математическая обработка данных на основании законов Менделя. Полное и неполное доминирование. Возвратное скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание составление графических схем, математические расчеты. Альтернативные признаки, гибридологический метод. Расчеты с использованием решетки Пеннета. Знакомство с элементами комбинаторики и простейшими формулами из теории вероятности: теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей. Примеры решения и оформления задач по данной теме.

### **Взаимодействие генов (4 часа).**

Взаимодействие аллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Плейотропность и модифицирующее взаимодействие генов. Примеры решения и оформления задач по данной теме.

### **Наследование признаков, сцепленных с полом. Генетика пола (3 часа).**

Варианты определения пола. Хромосомное определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом, наследственные заболевания.

### **Сцепление генов и кроссинговер. Генетические карты (4 часа).**

Закон Т. Моргана, опыты с дрозофилами. Кроссинговер, процент кроссинговера. Группы сцепления. Основные положения теории хромосомной наследственности. Генетическая карта хромосомы, морганиды. Примеры решения и оформления задач по данной теме.

#### **Анализ родословной (2 часа).**

Составление родословной и ее графическое изображение. Генетический анализ полученных данных. Наследование аутосомно-доминантного признака. Аутосомно-рецессивное наследование. Рecessивный X-сцепленный тип наследования. Доминантный X-сцепленный тип наследования. Y-сцепленное наследование. Примеры решения и оформления задач по данной теме.

#### **Изменчивость. Мутационная изменчивость (4 часа).**

Основные типы изменчивости. Дискретные или качественные признаки, непрерывные или количественные признаки. Норма реакции. Модификационная изменчивость. Свойства модификаций, статистика. Построение вариационной кривой. Наследственная изменчивость, свойства. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Причины мутаций. Классификация и свойства мутаций. Генные мутации. Хромосомные мутации. Геномные мутации. Примеры решения и оформления задач по данной теме.

#### **Генетика популяций (2 часа).**

Генофонд. Панмиксии. Закон генетического равновесия Харди –Вайнберга. Условия существования в природе идеальной популяции. Примеры решения и оформления задач по данной теме.

#### **Молекулярная биология и генетика (5 часов).**

Комплементарность, репликация. Генетический код. Свойства генетического кода. Реакции матричного синтеза. Транскрипция, трансляция. Примеры решения и оформления задач по данной теме.

## Тематическое планирование

### Структура программы

Программа включает теоретический материал по генетике и молекулярной биологии, объединенный в содержательные блоки в следующей последовательности:

Основные носители наследственности. Деление клеток

Закономерности наследования признаков

Взаимодействие генов

Наследование признаков, сцепленных с полом. Генетика пола

Сцепление генов и кроссинговер. Генетические карты

Анализ родословной

Изменчивость. Мутационная изменчивость

Генетика популяций

Молекулярная биология и генетика

## Календарно-тематическое планирование

34 часа – 1 час в неделю

№	Тема занятия	Ко л – во час ов	Тип занятия Формы и вид деятельн ости	Элементы содержания	Формирование УУД	Вид контроля измерител и
1	Введение.	1	Обобщаю щий семинар (актуализа ция знаний)	Основные открытия генетики. Имена ученых, внесших значительны й вклад в изучение генетики и других процессов жизнедеятель ности клетки. Перспективы современног о использовани я знаний генетики для промышленн ости, медицины и сельского хозяйства. Перспективы использовани я достижений программы: «Геном человека».	Учащиеся должны понимать значение основных открытий генетики, знать имена ученых – генетиков и их вклад в науку. Уметь характеризовать перспективы использования знаний генетики в практической деятельности человека.	Доклады учащихся
2	Виды наследственно сти: плазмидная, пластидная, митохондриаль ная, ядерная.	1	Обобщаю щий семинар (актуализа ция знаний)	Виды наследственн ости: плазмидная, пластидная, митохондриа льная, ядерная.	Учащиеся должны уметь называть и характеризовать основные типы наследственности , объяснять значение этих процессов в природе.	Доклады учащихся



3	<p>Формулы митоза и мейоза. Особенности этапов деления клетки.</p>	1	Обобщающий семинар	<p>Митоз, мейоз, амитоз. Жизненные циклы споровых растений, особенности размножения водорослей, мхов, папоротников, хвощей, плаунов.</p>	<p>Учащиеся должны уметь характеризовать процессы на разных стадиях деления клетки, составлять схемы митоза и мейоза с использованием формул, сравнивать процессы митоза и мейоза, знать их значение, уметь составлять схемы жизненных циклов растений и давать объяснение.</p>	<p>Практикум : решение задач.</p>
4	<p>Решение задач на определение количества ДНК и хромосом в клетке.</p>	1	тренинг	<p>Диплоидный набор хромосом, гаплоидный набор хромосом.</p>	<p>Учащиеся должны владеть понятийным аппаратом, знать формулы расчета количества ДНК и хромосом в клетке.</p>	<p>Практикум : решение задач.</p>
5	<p>Решение и оформление генетических задач.</p>	1	тренинг	<p>Формулы деления, используемые при решении задач.</p>	<p>Учащиеся должны научиться оформлять задачи, анализировать процессы, на основе сравнения и анализа данных.</p>	<p>Самостоятельная работа, решение вариантов заданий ЕГЭ</p>
6	<p>1-3 законы Менделя. Математический анализ данных.</p>	1	Обобщающий семинар (актуализация знаний).	<p>Закон единообразия, закон расщепления, закон независимого наследования признаков, решетка Пеннета, элементы теории вероятности.</p>	<p>Учащиеся должны научиться оформлять задачи по генетике, анализировать процессы, на основе сравнения и анализа данных, основываясь на законах генетики, применять математические формулы для расчета</p>	<p>Практикум : решение задач.</p>

					вероятности проявления признаков.	
7	Анализирующее скрещивание. Математический анализ данных.	1	Обобщающий семинар (актуализация знаний).	Полное и неполное доминирование, анализирующее скрещивание - механизмы процессов.	Учащиеся должны научиться оформлять задачи по генетике, анализировать процессы, на основе сравнения и анализа данных, основываясь на законах генетики, применять математические формулы для расчета вероятности проявления признаков.	Практикум : решение задач.
8	Дигибридное и полигибридное скрещивание. Расчеты с использованием решетки Пеннета.	1	Систематизация знаний	Механизмы дигибридного и полигибридного скрещивания . Расчеты по решетке Пеннета.	Учащиеся должны научиться оформлять задачи по генетике в решетке Пеннета, анализировать процессы, на основе сравнения и анализа данных, опираясь на законы генетики, применять математические формулы для расчета вероятности проявления признаков.	Практикум : решение задач.
9	Знакомство с элементами комбинаторики и простейшими формулами из теории вероятности: теорема сложения вероятностей,	1	Систематизация знаний	Теория вероятности: теорема сложения и умножения вероятностей .	Учащиеся должны научиться использовать формулы теории вероятности при подсчете результатов генетических экспериментов.	Практикум : решение задач.

	теорема умножения вероятностей.					
10	Примеры решения и оформления задач по данной теме.	1	Систематизация знаний	Формулы для решения задач, схемы оформления.	Учащиеся должны научиться использовать формулы теории вероятности при подсчете результатов генетических экспериментов.	Самостоятельная работа решение вариантов заданий ЕГЭ
11	Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.	1	Семинар-изучение нового материала	Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.	Учащиеся должны владеть понятийным аппаратом, уметь объяснять результаты скрещивания.	Доклады учащихся
12	Плейотропность и модифицирующее взаимодействие генов.	1	Семинар-изучение нового материала	Плейотропность и модифицирующее взаимодействие генов.	Учащиеся должны владеть понятийным аппаратом, уметь объяснять результаты скрещивания.	Доклады учащихся
13	Примеры решения и оформления задач по данной теме.	1	тренинг	Формулы для решения задач, схемы оформления.	Учащиеся должны научиться использовать формулы теории вероятности при подсчете результатов генетических экспериментов.	Практикум : решение задач.
14	Примеры решения и оформления задач по данной теме.	1	тренинг	Формулы для решения задач, схемы оформления.	Учащиеся должны научиться использовать формулы теории вероятности при подсчете результатов генетических экспериментов.	Самостоятельная работа решение вариантов заданий ЕГЭ
15	Варианты определения пола. Хромосомное	1	Обобщающий семинар.	Половые хромосомы. Признаки, сцепленные с	Учащиеся должны уметь составлять и анализировать	Практикум : решение

	определение пола.			полом. Типы определения пола.	схемы наследования пола.	задач.
1 6	Наследование признаков, сцепленных с полом, наследственные заболевания.	1	Обобщающий семинар (актуализация знаний).	Половые хромосомы. Признаки, сцепленные с полом. Наследственные болезни.	Учащиеся должны научиться схематически оформлять задачи по генетике, анализировать процессы, на основе сравнения и анализа данных, основываясь на законах генетики.	Практикум :  решение задач.
1 7	Примеры решения и оформления задач по данной теме.	1	тренинг	Формулы для решения задач, схемы оформления.	Учащиеся должны научиться использовать формулы теории вероятности при подсчете результатов генетических экспериментов.	Самостоятельная работа решение вариантов заданий ЕГЭ
1 8	Закон Т. Моргана, опыты с дрозофилами. Кроссинговер, процент кроссинговера.	1	Семинар-изучение нового материала .	Кроссинговер, группы сцепления, закон сцепленного наследования признака.	Учащиеся должны научиться использовать формулы теории вероятности при подсчете результатов генетических экспериментов.	Практикум :  решение задач.
1 9	Группы сцепления. Основные положения теории хромосомной наследственности.	1	Систематизация знаний	Кроссинговер, группы сцепления, закон сцепленного наследования признака.	Учащиеся должны научиться использовать формулы теории вероятности при подсчете результатов генетических экспериментов.	Практикум :  решение задач.
2 0	Генетическая карта хромосомы, морганиды.	1	Обобщающий семинар.	Генетические карты	Учащиеся должны научиться использовать формулы теории вероятности при	Практикум :  решение задач.

					подсчете результатов генетических экспериментов, составлять генетические карты.	
2 1	Примеры решения и оформления задач по данной теме.	1	Систематизация знаний	Формулы для решения задач, схемы оформления.	Учащиеся должны научиться использовать формулы теории вероятности при подсчете результатов генетических экспериментов.	Самостоятельная работа решение вариантов заданий ЕГЭ
2 2	Составление родословной и ее графическое изображение. Генетический анализ полученных данных.	1	Обобщающий семинар.	Родословная. Генеалогическое древо. Пробанд. Сибсы. Система условных обозначений на карте родословной.	Учащиеся должны научиться составлять схему генеалогического древа с использованием условных обозначений и читать по ним информацию и делать выводы.	Практикум : решение задач
2 3	Наследование аутосомно-доминантного признака. Аутосомно-рецессивное наследование. Рецессивный Х-сцепленный тип наследования. Доминантный Х-сцепленный тип наследования. Y-сцепленное наследование. Примеры решения и оформления задач по данной теме.	1	Обобщающий семинар.	Типы наследования .	Учащиеся должны научиться схематически оформлять задачи по генетике, анализировать процессы, на основе сравнения и анализа данных, основываясь на законах генетики.	Практикум : решение задач

2 4	Основные типы изменчивости. Дискретные или качественные признаки, непрерывные или количественные признаки. Норма реакции. Модификационная изменчивость.	1	Обобщающий семинар, введение в практическую деятельность.	Типы изменчивости и. Норма реакции. Модификационная изменчивость.	Учащиеся должны научиться анализировать причины модификационной изменчивости и предлагать варианты использования знаний на практике.	Доклады учащихся
2 5	Свойства модификаций, статистика. Построение вариационной кривой. Лабораторная работа.	1	Практическая работа.	Вариационная кривая. Норма реакции.	Учащиеся должны научиться проводить эксперимент, анализировать данные эксперимента и обрабатывать их статистическими и графическими методами.	Практическая работа: «Построение вариационной кривой».
2 6	Наследственная изменчивость, свойства. Комбинативная изменчивость.	1	Обобщающий семинар.	Наследственная изменчивость, свойства. Комбинативная изменчивость.	Учащиеся должны научиться анализировать причины и следствие наследственной изменчивости и объяснять ее значение для живых организмов.	Доклады учащихся
2 7	Мутационная изменчивость. Причины мутаций. Классификация и свойства мутаций. Генные мутации. Хромосомные мутации. Геномные мутации.	1	Обобщающий семинар.	Мутационная изменчивость. Причины мутаций. Классификация и свойства мутаций. Генные мутации. Хромосомные мутации. Геномные мутации.	Учащиеся должны научиться сравнивать и отличать различные виды мутаций, объяснять причины их проявления и значение знаний для науки.	Доклады учащихся, тестирование.

	Примеры решения и оформления задач по данной теме.					
28	Генофонд. Панмиксии. Закон генетического равновесия Харди – Вайнберга. Условия существования в природе идеальной популяции.	1	Семинар-изучение нового материала .	Генофонд. Панмиксии. Закон генетического равновесия Харди – Вайнберга. Идеальная популяция.	Учащиеся должны научиться прогнозировать на основе генетических данных пути дальнейшего развития популяций в природе.	Практикум : решение задач
29	Примеры решения и оформления задач по данной теме.	1	Систематизация знаний	Решение и оформление задач.	Учащиеся должны научиться решать и оформлять задачи, объяснять их результат.	Самостоятельная работа решение вариантов заданий ЕГЭ
30	Комплементарность, репликация. Генетический код. Свойства генетического кода. Решение задач по принципу комплементарности.	1	Обобщающий семинар (актуализация знаний).	ДНК, РНК, нуклеотид, комплементарность.	Учащиеся должны научиться применять принцип комплементарности при решении задач, объяснять свойства генетического кода на примерах.	Практикум : решение задач
31	Решение задач по правилу Чаргаффа. Расчет количества нуклеотидов в ДНК, длины молекулы ДНК.	1	Обобщающий семинар (актуализация знаний).	Правила Чаргаффа, нуклеотиды.	Учащиеся должны понимать смысл генетического кода, составлять схемы по принципу комплементарности, производить расчеты длины молекулы ДНК и определять количество нуклеотидов в ней.	Практикум : решение задач.
3	Реакции	1	Обобщаю	Транскрипци	Учащиеся	Практикум

2	матричного синтеза. Транскрипция, трансляция. Решение задач по таблице генетического кода.		щий семинар (актуализация знаний).	я, трансляция.	должны научиться составлять схемы биосинтеза белка по принципу комплементарности, знать правила ориентации цепей ДНК и РНК на разных этапах биосинтеза.	:
3 3	Примеры решения и оформления задач по данной теме.	1	Систематизация знаний, тренинг	Транскрипция, трансляция.	Учащиеся должны научиться составлять схемы биосинтеза белка по принципу комплементарности, знать правила ориентации цепей ДНК и РНК на разных этапах биосинтеза.	Самостоятельная работа.
3 4	Примеры решения и оформления задач по данной теме.	1	Систематизация знаний, тренинг	Транскрипция, трансляция.	Учащиеся должны научиться составлять схемы биосинтеза белка по принципу комплементарности, знать правила ориентации цепей ДНК и РНК на разных этапах биосинтеза.	Самостоятельная работа решение вариантов заданий ЕГЭ

### Список литературы

#### Для учащихся:

1. Жуков В.М. Основы генетики. Менделизм. Волгоград:Учитель, 2007 г.
2. Лаптев Ю.П. Биологическая инженерия, М.:Агропромиздат, 2007г.
3. Садовниченко Ю.А. Биология. Пошаговая подготовка к ЕГЭ, М.:Эксмо, 2015 г.
4. Биология ЕГЭ. Типовые задания, М., Просвещение, 2018



5. Высоцкая Л. В., Дымшиц Г. М., Рувинский А. О. и др. / Под ред. Шумного В. К., Дымшица Г. М. Биология, 10 класс углубленный уровень, М.: Просвещение, 2019 г.
6. Сборник задач с решениями по общей биологии, Краснодар, 2017 г.

**Для учителя:**

1. Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии для поступающих в ВУЗЫ. М.: Оникс. Мир и образование, 2006 г.
2. Гончаров О.В. Генетика. Задачи. Саратов «Лицей», 2005 г.
4. Биология. Интерактивные дидактические материалы 6-11 классы. М.: Планета, 2014 г.

**Интернет ресурсы:**

1. Сборник задач с решениями по общей биологии, Краснодар, 2017, <http://www.ksma.ru/cms/files/zadachi%202017.pdf>
2. [neofamily.ru](http://neofamily.ru)
3. <https://bio-faq.ru/biorobot.html>