

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
Ермаковская средняя общеобразовательная школа**

СОГЛАСОВАНО

Методист

_____/Краснова Н.И

2019г

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 31.08.2019г.

№01-07/89-2

директор

_____/Амиева А.Р.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Внеурочная деятельность «Цитология и генетика в
задачах»**

9 класс

на 2019 - 2020 учебный год

Составитель:

Радашкевич С.П.

учитель 1 категории

п. Ермаково 2018

Пояснительная записка

Программа курса рассчитана на 34 часов, она разработана для учащихся 9 класса.

Тема «Молекулярная биология» - интересная и сложная в общей биологии. Достаточного количества часов на отработку умения решать задачи в программе не предусмотрено, поэтому без дополнительных занятий научить школьников решать их невозможно, а это предусмотрено стандартом биологического образования и входит в состав КИМов ЕГЭ (задания №5 и №6 в части С).

Решение задач по молекулярной биологии позволяет углубить и закрепить знания по общей биологии. Огромную важность в образовании приобретают вопросы самостоятельной работы учащихся, умение мыслить самостоятельно и находить решение. Создаются условия для индивидуальной и групповой форм деятельности учащихся. Такое сочетание двух форм организации самостоятельной работы на уроках активизирует слабых учащихся и дает возможность дифференцировать помощь, способствует воспитанию взаимопомощи и коллективизма. Создает также условия для обучения учащихся самоконтролю и самооценке. Это формирует творческое отношение к труду важное для человека любой профессии и является важным условием успешного, качественного выполнения им своих обязанностей.

Тема, где решаются задачи интересна учащимся проявляющих интерес к молекулярной биологии и генетике. Изучение элективного курса направлено на реализацию личностно-ориентированного учебного процесса, при котором максимально учитываются интересы, способности и склонности учащихся. Курс включает: теоретические занятия и практическое решение задач.

Цель курса:

- создать условия для формирования у учащихся умения решать задачи по молекулярной биологии разной степени сложности;
 - содействовать формированию прочных знаний по общей биологии, умений и навыков решения задач для сдачи ЕГЭ;
 - дать ученику возможность реализовать свои интеллектуальные и творческие способности; оценить свои склонности и интересы к данной области знания.
- - создание условий для развития творческого мышления, умения самостоятельно применять и пополнять свои знания через содержание курса;
 - формирование и развитие интереса к биологии в целом и к генетике в частности.

образовательные задачи:

- формирование умений и навыков решения генетических задач и задач по молекулярной биологии;
- отработка навыков применения генетических законов;
- удовлетворение интересов учащихся, увлекающихся генетикой;

развивающие:

- развитие логического мышления учащихся;

воспитательные:

- воспитание и формирование здорового образа жизни

Планируемые предметные результаты освоения курса по выбору

Знать:

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

Уметь:

- 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)
 - **Формы организации учебного процесса:** урок-лекция, практические занятия по решению цитологических и генетических задач, разбор схем и рисунков, самостоятельная работа с учебниками, компьютерными дисками, демонстрация презентаций. Система решения задач приучает обучающегося решать задачи на основе знаний генетических законов и материала по молекулярной биологии - это повышает успешность обучающегося при сдаче ГИА и ЕГЭ. Оценивание обучающегося теоретического материала на протяжении курса предусматривается в форме тестирований, зачётов, письменных ответов, чтении генетических схем, практической части курса – умение обучающегося составлять схему решения задачи, прогнозировать генотипы при решении задач, опираясь на знания генетических законов. Поэтому, для определения степени усвоения материала на последних занятиях целесообразно провести итоговую зачетную работу по решению обучающихся всех изученных типов задач.

Содержание курса: Химия клетки. Неорганические в-ва и органические вещества.

Белки: актуализация знаний по теме (белки - полимеры, структуры белковой молекулы, функции белков в клетке). Нуклеиновые кислоты. ДНК. РНК. АТФ.

Биосинтез белка: актуализация знаний по теме (код ДНК, транскрипция, трансляция).

Энергетический обмен: актуализация знаний по теме (метаболизм, анаболизм, катаболизм, ассимиляция, диссимиляция; этапы энергетического обмена: подготовительный, гликолиз, клеточное дыхание). Наследственность и изменчивость – свойства организмов. Генетика – наука Генетическая терминология и символика. История генетических открытий. Закономерности наследования генов при моногибридном скрещивании, установленные Г. Менделем и их цитологические основы.

Промежуточное наследование. Анализирующее скрещивание.

Множественный аллелизм. Кодоминирование. Летальные аллели.

Моногибридное скрещивание. Определение вероятности появления потомства с заданными признаками. Определение количества потомков с заданными признаками.

Определение количества фенотипов и генотипов потомков. Решение обратных задач на моногибридное скрещивание.

Промежуточное наследование признаков. Определение групп крови потомков и родителей по заданным условиям. Анализирующее скрещивание.

Закономерности наследования при дигибридном скрещивании, цитологические основы наследования, III закон Менделя. Решение прямых задач на дигибридное скрещивание.

Решение обратных задач на дигибридное скрещивание.

Математические закономерности наследования, используемые при решении задач на полигибридное скрещивание. Нахождение вероятности появления потомков с определенными признаками. Определение количества фенотипов и фенотипы потомков.

Решение прямых и обратных задач на полигибридное скрещивание. Закономерности сцепленного наследования. Закон Моргана. Полное и неполное сцепление.

Цитологические основы сцепленного наследования: в случае конъюгации хромосом без кроссинговера; в случае конъюгации и кроссинговера между двумя хроматидами; в случае конъюгации хромосом и кроссинговера между одной парой хроматид. Генетические карты. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование. Определение количества кроссоверных особей в потомстве. Определение вероятности возникновения различных генотипов и фенотипов потомков по расстоянию между сцепленными генами.

Календарно тематическое планирование

№ п/п	№ тем	Содержание	К-во час	Дата план	Дата факт
		Раздел Молекулярная биология	17		
1	1.1	Введение в молекулярную биологию. Химия клетки. Неорганические в-ва и органические вещества.	1		
2	1.2	Белки: актуализация знаний по теме (белки - полимеры, структуры белковой молекулы, функции белков в клетке).	1		
3	1.3	Решение задач по теме «Белки»	1		
4	1.4	Нуклеиновые кислоты. ДНК.	1		
5-8	1.5-1.8	Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты».	4		
9	1.9	РНК. АТФ.	1		
10	1.10	Биосинтез белка: актуализация знаний по теме (код ДНК, транскрипция, трансляция).	1		
11-14	1.11-1.14	Решение задач по теме «Код ДНК»	4		
15	1.15	Энергетический обмен: актуализация знаний по теме (метаболизм, анаболизм, катаболизм, ассимиляция, диссимиляция; этапы энергетического обмена: подготовительный, гликолиз, клеточное дыхание).			
16-17	1.16-1.17	Решение задач по энергетическому обмену.			
		Раздел 2	17		
18	2.1	История генетических открытий. Методы генетики.	1		
19	2.2	Генетическая терминология и символика	1		
20	2.3	Закономерности наследования генов при моногибридном скрещивании, установленные Г. Менделем	1		
21	2.4	Решение прямых задач на моногибридное скрещивание	1		
22	2.5	Решение обратных задач на моногибридное скрещивание	1		
23	2.6	Решение задач на промежуточное наследование признаков	1		
24	2.7	Решение задач на определение групп крови потомков и родителей по заданным условиям	1		
25	2.8	Решение задач на анализирующее скрещивание	1		
26	2.9	Закономерности наследования при дигибридном скрещивании, 3 закон Менделя	1		
27	2.10	Решение прямых задач на дигибридное скрещивание.	1		
28	2.11	Решение обратных задач на дигибридное скрещивание.	1		
29	2.12	Математические закономерности наследования, используемые при решении задач на полигибридное скрещивание	1		
30	2.13	Решение задач на нахождение вероятности появления потомков с определенными признаками	1		
31	2.14	Решение прямых и обратных задач на полигибридное скрещивание	1		

32	2.15	Закономерности сцепленного наследования. Закон Моргана. Полное и неполное сцепление	1		
33	2.16	Решение задач на сцепленное наследование	1		
34	2.17	Итоговое занятие. Выполнение тестового задания ОГЭ	1		

1. Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Иванова Н.П., Фридман М.В., Фуралев В.А., Чуб В.В. Методическое пособие к учебнику "Общая биология" - М.: МИРОС, 2000. - 93с.
2. Н.Л.Галеева., «Сто приёмов для учебного успеха ученика на уроках биологии»- методическое пособие для учителя, Москва: «5 за знания», 2006г.
3. Гин А.А. Приемы педагогической техники. - М.: Вита-Пресс, 2002. - 86с.
4. Дмитриева Т.А., Суматохин С.В., Гуленков С.И., Медведева А.А. Биология. Человек. Общая биология. Вопросы. Задания. Задачи. - М.: Дрофа, 2002. - 144с.
5. Муртазин Г.М. Задачи и упражнения по общей биологии. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1981. - 192с.
6. Петунин О.В. Элективные курсы. Их место и роль в биологическом образовании.// "Биология в школе". - 2004. - №7.
7. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии. М.: Издательский центр "Академия", 2003. - 272с.
8. Высоцкая М.В. Тренировочные задачи. Волгоград. Учитель: 2005. 148с.
9. Гуляев В.Г. Задачник по генетике. М. Колос 1980.
10. Кучменко В.С., Пасечник В.В. Биология. Школьная олимпиада. АСТ - Астрель. М. 2002. 300с.
11. А.В. Пименов. Уроки биологии в 10 - 11 классах, развёрнутое планирование (в 2 частях).
12. Б.И. Барabanщиков., Е.А. Сапаев. Сборник задач по генетике. Издательство Казанского Университета 1988

Задачи по молекулярной биологии

Задачи по теме «Белки»

Необходимые пояснения:

- средняя молекулярная масса одного аминокислотного остатка принимается за 120
- вычисление молекулярной массы белков:

а

$$M_{\min} = \frac{a}{v} \cdot 100\%$$

в

где M_{\min} - минимальная молекулярная масса белка,
а – атомная или молекулярная масса компонента,
в - процентное содержание компонента

Задача №1.

Гемоглобин крови человека содержит 0,34% железа. Вычислите минимальную молекулярную массу гемоглобина.

Решение:

$$M_{\min} = 56 : 0,34\% \cdot 100\% = 16471$$

Задача №2.

Альбумин сыворотки крови человека имеет молекулярную массу 68400. Определите количество аминокислотных остатков в молекуле этого белка.

Решение:

$$68400 : 120 = 570 \text{ (аминокислот в молекуле альбумина)}$$

Задача №3.

Белок содержит 0,5% глицина. Чему равна минимальная молекулярная масса этого белка, если $M_{\text{глицин}} = 75,1$? Сколько аминокислотных остатков в этом белке?

Решение:

$$1. M_{\min} = 75,1 : 0,5\% \cdot 100\% = 15020$$

$$2. 15020 : 120 = 125 \text{ (аминокислот в этом белке)}$$

Задачи по теме «Нуклеиновые кислоты»

Необходимые пояснения:

- относительная молекулярная масса одного нуклеотида принимается за 345
- длина одного нуклеотида в цепи молекулы ДНК равна 0,34 нм
- Правила Чаргаффа:
 1. (A) = (T)
 2. (G) = (C)
 3. (A+G) = (T+C)

Задача №4.

На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в последовательности: А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Т.

Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом гене и его длину.

Решение:

1. достраиваем вторую нить (по принципу комплементарности)

$$2. (A + T + C + G) = 24,$$

$$\text{из них } (A) = 8 = (T)$$

$$24 - 100\%$$

$$8 - x\%$$

$$\text{отсюда: } x = 33,4\%$$

$$(G) = 4 = (C)$$

$$24 - 100\%$$

$$4 - x\%$$

$$\text{отсюда: } x = 16,6\%$$

3. молекула ДНК двуцепочечная, поэтому длина гена равна длине одной цепи:

$$12 \cdot 0,34 = 4,08 \text{ нм}$$

Задача №5.

В молекуле ДНК на долю цитидиловых нуклеотидов приходится 18%. Определите процентное содержание других нуклеотидов в этой ДНК.

Решение:

$$1. C - 18\% \Rightarrow G - 18\%$$

$$2. \text{ На долю } A+T \text{ приходится } 100\% - (18\% + 18\%) = 64\%, \text{ т.е. по } 32\%$$

Задача №6.

В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК. Определите: а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК? б) какова длина этого фрагмента?

Решение:

$$1) (G) = (C) = 880 \text{ (это } 22\%)$$

$$\text{На долю других нуклеотидов приходится } 100\% - (22\% + 22\%) = 56\%, \text{ т.е. по } 28\%$$

Для вычисления количества этих нуклеотидов

составляем пропорцию 22% - 880

$$28\% - x$$

$$\text{отсюда: } x = 1120$$

2) для определения длины ДНК нужно узнать, сколько всего нуклеотидов содержится в 1 цепи:
 $(880 + 880 + 1120 + 1120) : 2 = 2000$
 $2000 \cdot 0,34 = 680$ (нм)

Задача №7.

Дана молекула ДНК с относительной молекулярной массой 69000, из них 8625 приходится на долю адениловых нуклеотидов. Найдите количество всех нуклеотидов в этой ДНК. Определите длину этого фрагмента.

Решение:

- $69000 : 345 = 200$ (нуклеотидов в ДНК)
 $8625 : 345 = 25$ (адениловых нуклеотидов в этой ДНК)
 $(Г+Ц) = 200 - (25+25) = 150$, т.е. их по 75.
- 200 нуклеотидов в двух цепях => в одной – 100.
 $100 \cdot 0,34 = 34$ (нм)

Задачи по теме «Код ДНК»

Задача №8.

Что тяжелее: белок или его ген?

Решение:

Пусть x – количество аминокислот в белке,
 тогда масса этого белка – $120x$,
 количество нуклеотидов в гене, кодирующем этот белок – $3x$
 масса этого гена – $345 \cdot 3x$
 $120x < 345 \cdot 3x$

Ответ: ген тяжелее белка.

Задача №9.

Последовательность нуклеотидов в начале гена, хранящего информацию о белке инсулине, начинается так: АААЦАЦТГЦТТГТАГАЦ.

Напишите последовательности аминокислот, которой начинается цепь инсулина

Решение:

Генетический код

Первое основание	Второе основание	Третье основание			
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир - -	Цис Цис - Три	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
Ц (Г)	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Гли Гли	Арг Арг Арг Арг	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
А (Т)	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асп Асп Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
Г (Ц)	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)

Двадцать аминокислот, входящих в состав белков

Сокращ. назв.	Аминокислота	Сокращ. назв.	Амино
---------------	--------------	---------------	-------

Ала	Аланин	Лей	Лейцин
Арг	Аргинин	Лиз	Лизин
Асп	Аспарагин	Мет	Метионин
Асп	Аспарагиновая к.	Про	Пролин
Вал	Валин	Сер	Серин
Гис	Гистидин	Тир	Тирозин
Гли	Глицин	Тре	Треонин
Глу	Глутамин	Три	Триптофан
Глу	Глутаминовая к.	Фен	Фенилаланин
Иле	Изолейцин	Цис	Цистеин

Ответ:

фенилаланин – валин – аспарагиновая кислота – глутаминовая кислота – гистидин – лейцин.

Задача №10.

Вирусом табачной мозаики (РНК - овый вирус) синтезируется участок белка с аминокислотной последовательностью:

Ала – Тре – Сер – Глу – Мет-

Под действием азотистой кислоты (мутагенный фактор) цитозин в результате дезаминирования превращается в урацил. Какое строение будет иметь участок белка вируса табачной мозаики, если все цитидиловые нуклеотиды подвергнутся указанному химическому превращению?

Решение:

Ала – Тре – Сер – Глу – Мет

ГЦУ – АЦГ – АГУ – ГАГ - АУГ

ГУУ – АУГ – АГУ – ГАГ - АУГ

Вал – Мет – Сер – Глу – Мет

Задачи по теме «Энергетический обмен»

Задача №11.

В процессе энергетического обмена произошло расщепление 7 моль глюкозы, из которых полному подверглось только 2. Определите:

- сколько моль молочной кислоты и CO_2 при этом образовалось?
- сколько АТФ при этом синтезировано?
- сколько энергии запасено в этих молекулах АТФ?

Решение:



Ответ: а) 10 моль $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ и 12 моль CO_2

б) $10 + 76 = 86$ (моль АТФ)

в) $86 \cdot 40 = 3440$ (кДж энергии)

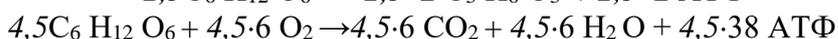
г) 12 моль O_2

Задача №12.

В результате энергетического обмена в клетке образовалось 5 моль молочной кислоты и 27 моль углекислого газа. Определите:

- сколько всего моль глюкозы израсходовано?
- сколько из них подверглось полному расщеплению, а сколько гликолизу?
- сколько энергии запасено?
- Сколько моль кислорода пошло на окисление?

Решение:



Ответ: а) 7 моль $C_6H_{12}O_6$; б) 4,5 моль – полному расщеплению, 2,5 – гликолизу; в) $(2,5 \cdot 2 + 4,5 \cdot 38) \cdot 40 = 7040$ (кДж); г) 27 моль O_2

Задача №13.

Мышцы ног при беге со средней скоростью расходуют за 1 минуту 24 кДж энергии. Определите:

- а) сколько всего граммов глюкозы израсходуют мышцы ног за 25 минут бега, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве?
 б) накопится ли в мышцах молочная кислота?

Решение:

$$\begin{array}{r}
 X \\
 180 \\
 71
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + 38 \text{ АТФ} \\
 \\
 X = 600 \cdot 180 : 1520 =
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 24 \cdot 25 \\
 38 \cdot 40 \\
 \\
 \text{Ответ: а) 71 г}
 \end{array}$$

- б) нет, т.к. O_2 достаточно

Задача №14.

Мышцы руке при выполнении вольных упражнений расходуют за 1 минуту 12 кДж энергии. Определите: а) сколько всего граммов глюкозы израсходуют мышцы ног за 10 минут, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве? б) накопится ли в мышцах молочная кислота?

Решение:

$$\begin{array}{r}
 X \\
 180 \\
 \text{Ответ: а) 14,2 г}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + 38 \text{ АТФ} \\
 \\
 X = 120 \cdot 180 : 1520 = 14,2 \text{ (г)}
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 12 \cdot 10 \\
 38 \cdot 40 \\
 \\
 \text{б) нет, т.к. } O_2 \text{ достаточно}
 \end{array}$$

Задача №15.

Бегун расходует за 1 минуту 24 кДж энергии. Сколько глюкозы потребуется для бега с такой затратой, если 50 минут в его организме идет полное окисление глюкозы, а 10 минут – гликолиз?

Решение:

$$\begin{array}{r}
 X \\
 180 \\
 Y \\
 180
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 1) C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3 + 2 \text{ АТФ} \\
 \\
 X = 240 \cdot 180 : 80 = 540 \text{ (г)} \\
 \\
 2) C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + 38 \text{ АТФ} \\
 \\
 Y = 25 \cdot 50 \cdot 180 : 1520 = 142 \text{ (г)} \\
 2 \cdot 540 + 142 = 682 \text{ (г)}
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 24 \cdot 10 \\
 2 \cdot 40 \\
 24 \cdot 50 \\
 38 \cdot 40
 \end{array}$$