

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Удмуртской Республики

Управление образования Администрации Алнашского района

МКОУ Новоутчанская СОШ им. Н.И. Иванова

РАССМОТРЕНО

на педагогическом совете

Протокол №8 от 28.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор

 Шкляев М.В.

приказ №85 от 28.08.2023 г.



Рабочая программа

Электиного курса по биологии «Молекулярные основы наследственности»

для обучающихся 11 класса

д. Новый Утчан 2023

Пояснительная записка.

Рабочая программа элективного курса по биологии составлена на основе авторской программы под редакцией Р.И.Гореловой.

В концепции профильного обучения, утвержденной приказом Министерства образования России, обозначена необходимость создать условия для дифференциации содержания обучения учащихся X—XI классов. Профильные и элективные курсы — те новые элементы учебного плана, которые должны составить индивидуальную образовательную траекторию для учащихся старшей школы и их профилизации. Эти курсы, основанные на общеобразовательных предметах, призваны удовлетворить индивидуальные образовательные интересы, потребности и склонности старшеклассников.

Нам представляется, что в профильном биологическом образовании следует делать акцент на наиболее современных направлениях в науке, которыми выступают, в частности, молекулярная биология, молекулярная генетика. 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 отработку умения решать задачи в программе недостаточно. Однако умение решать задачи по генетике и молекулярной биологии предусмотрено Стандартом биологического образования; кроме того такие задачи входят в состав КИМ ЕГЭ.

Элективный курс предназначен для учащихся X и XI классов; рассчитан на 34 ч и реализуется за счет времени, отводимого на компонент образовательного учреждения.

Цель курса: дать учащимся возможность удовлетворить интерес к познанию организации жизни на химическом уровне и молекулярных основ наследственности и создать условия для формирования у учащихся умения решать задачи по молекулярной биологии и генетике разной сложности.

Задачи курса:

- Краткое повторение материала, изученного по темам «Молекулярная биология» и «Генетика»;
- Выявление и ликвидация пробелов в знаниях учащихся по темам школьной программы, а также в умениях решать задачи;
- Обучение учащихся решению задач по молекулярной биологии и генетике повышенной сложности.

Курс включает четыре части.

Часть I. Теоретические основы молекулярной биологии. (Предполагает ознакомление учащихся с современными представлениями о молекулярных основах наследственности.)

Часть II. Практикум. (Включает задачи трех уровней: задачи первого уровня направлены на отработку отдельных элементов теоретических знаний и умений ими пользоваться; для решения задач второго уровня необходимо знание всего теоретического материала по молекулярным основам наследственности, они включают несколько элементов знаний; задачи третьего уровня носят творческий характер.)

Часть III. Семинары.

Часть IV. Защита проектов.

Формы контроля:

- ❖ Выполнение контрольной работы по молекулярной биологии;
- ❖ Заполнение кроссворда «Генетические термины»;
- ❖ Выполнение заданий тестового контроля №1 и №2;
- ❖ Решение задач в игре «Бег с барьерами»;
- ❖ Выполнение итоговой контрольной работы (решение задач повышенной сложности).

После изучения данного курса **учащиеся должны:**

1. Приобрести новые дополнительные знания по биологии (сверх базового уровня).
2. Осознавать свою индивидуальность, научиться бережно относиться к своему здоровью и здоровью окружающих;
3. Научиться толерантному отношению к людям;
4. Расширить свои представления о профессиях.

Учащиеся должны знать:

1. Понятия «комплементарность», «геном», «репликация», «транскрипция», «нуклеиновые кислоты».
2. Отличие ДНК от РНК.
3. Этапы репликации и транскрипции.
4. Законы Г.Менделя.
5. Правило Э.Чаргаффа.

Учащиеся должны уметь:

1. Решать задачи по молекулярной биологии;
2. Решать задачи по генетике;
3. Работать с дополнительной литературой;
4. Самостоятельно анализировать данные, полученные в результате опытов, делать выводы.

Основные формы и методы изучения курса:

1. Лекции.
2. Семинары.
3. Защита проектов.
4. Практикумы по решению задач.
5. Практические и лабораторные работы.
6. Устные сообщения учащихся.
7. Индивидуальная форма работы.

Содержание программы:

Введение. Белки (белки – полимеры, структуры белковой молекулы, функции белков в клетке) – **1 час**.

Химический состав нуклеиновых кислот – 2 часа.

Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые органические основания, их полярные группы. Углеводы: рибоза и дезоксирибоза. Фосфорная кислота. Нуклеозиды и нуклеотиды.

Строение нуклеиновых кислот – 2 часа.

Строение нуклеиновых кислот. Первичная структура. Фосфодиэфирная связь. Правила Э. Чаргаффа. Вторичная структура. Водородные связи. Принцип комплементарности. Модель ДНК Дж. Уотсона и Ф. Крика. Уровни упаковки ДНК.

Организация наследственного материала – 2 часа.

Организация наследственного материала. Ген. Экзон-интронная структура гена. Транскриптоны. Свойства, функции и классификация генов. Уровни организации наследственного материала. Хромосомы. Геном.

Матричный синтез – 2 часа.

Матричный синтез. Репликация ДНК. Этапы репликации. Ферменты репликации. Транскрипция ДНК. Этапы транскрипции. Ферменты транскрипции. Сплайсинг. Трансляция иРНК. Генетический код.

Поток информации в клетке – 2 часа.

Поток информации в клетке. Центральная догма молекулярной биологии. Механизмы реализации генетической информации в клетке.

Решение задач по молекулярной биологии и генетике – (17 часов).

Генетика. Генетические символы и термины.

Законы Г. Менделя. Закономерности, установленные Менделем при моно – и дигибридном скрещивании. Неполное доминирование.

Наследование групп крови. Генетика пола; наследование, сцепленное с полом (хромосомное и нехромосомное определение пола в природе).

Взаимодействие генов (взаимодействие аллельных и неаллельных генов). Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.

Закон Харди – Вайнберга.

Генетика человека: термины и символы.

Семинары - 4 часа.

Защита проектов – 2 часа.

Учебно – тематический план:

| № п\п | Тема занятия | Количество часов | | |
|------------|---|------------------|------------------|------------------|
| | | Общее | Теория | практика |
| I | <i>Теоретический материал</i> | <i>11</i> | <i>11</i> | |
| 1 | Введение | 1 | 1 | |
| 2 | Химический состав нуклеиновых кислот | 2 | 2 | |
| 3 | Строение нуклеиновых кислот | 2 | 2 | |
| 4 | Организация наследственного материала | 2 | 2 | |
| 5 | Матричный синтез | 2 | 2 | |
| 6 | Поток информации в клетке | 2 | 2 | |
| II. | <i>Практикум</i> | <i>17</i> | | <i>17</i> |
| 1 | Введение. Белки. | 1 | | 1 |
| 2 | Нуклеиновые кислоты | 1 | | 1 |
| 3 | Биосинтез белка | 1 | | 1 |
| 4 | Энергетический обмен. Рубежная диагностика: контрольная работа. | 2 | | 1\1 |
| 5 | Генетические символы и термины | 1 | | 1 |
| 6 | Законы Г.Менделя. | 1 | | 1 |
| 7 | Неполное доминирование | 1 | | 1 |
| 8 | Наследование групп крови. | 1 | | 1 |
| 9 | Генетика пола. Решение комбинированных задач. | 2 | | 1\1 |
| 10 | Взаимодействие генов. | 2 | | 1\1 |
| 11 | Закон Т.Моргана. | 1 | | 1 |
| 12 | Закон Харди - Вайнберга | 1 | | 1 |
| 13 | Генетика человека. | 1 | | 1 |
| 14 | Итоговое занятие. | 1 | | 1 |
| III | <i>Семинары.</i> | <i>4</i> | <i>1</i> | <i>3</i> |
| IV | <i>Защита проектов.</i> | <i>2</i> | | <i>2</i> |
| | Итого: | 34 | 12 | 22 |

Тематическое планирование элективного курса

Часть I. Теоретический материал (11 часов).

1. Введение. Белки (белки – полимеры, структуры белковой молекулы, функции белков в клетке) (1 час)
2. Химический состав нуклеиновых кислот (2 ч).
3. Строение нуклеиновых кислот (2 ч).
4. Организация наследственного материала (2 ч).
5. Матричный синтез (2ч).
6. Поток информации в клетке (2 ч).

Часть II. Практикум - решение задач по молекулярной биологии и генетике – (16 часов).

Часть III. Семинары (4 часа).

Часть IV. Защита проектов (3 часа).

Организация учебного процесса осуществляется в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах: школьные и внешкольные занятия. Каждое занятие состоит из двух спаренных уроков. На них учитель кратко излагает теоретический материал, обозначает задачи для учащихся на каждое занятие, консультирует их в ходе выполнения практикума и семинаров. Во внеурочное время учащиеся выполняют проекты, готовятся к семинарам.

Контроль знаний и умений осуществляется на основе результатов выполнения практикума и проектов, участия в семинарах.

В данной статье мы не излагаем теоретический материал и приводим только примеры материалов практикума, семинаров и проектов.

Примеры заданий практикума

1. Изучите таблицу генетического кода и ответьте на вопросы.

- А. Сколько разных аминокислот кодируется кодонами ДНК?
- Б. Сколько разных кодонов ДНК кодируют аминокислоты?
- В. Какие аминокислоты кодируются кодонами ТГЦ, ЦАГ, ГЦТ, АЦЦ?
- Г. Какие кодоны ДНК кодируют аминокислоты аргинин, пролин, лейцин?
- Д. Какие кодоны и РНК кодируют аминокислоты метионин, тирозин, валин, аспарагин?
- Е. Кодоны ДНК кодируют аминокислоту глицин. Какие кодоны и РНК соответствуют кодонам ДНК?

Таблица генетического кода (кодоны ДНК)

| Первое основание | Второе основание | | | | Третье основание |
|------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|
| | А | Г | Т | Ц | |
| А | Фен Фен Лей Лей | Сер Сер Сер Сер | Тир Тир | Цис Цис Три | А Г Т Ц |
| Г | Лей Лей Лей Лей | Про Про Про Про | Гис Гис Глн Глн | Арг Арг Арг Арг | А Г т ц |
| Т | Иле Иле Иле Мет | Тре Тре Тре Тре | Асн Асн Лиз Лиз | Сер Сер Арг Арг | А Г т ц |
| Ц | Вал Вал Вал Вал | Ала Ала Ала Ала | Асп Асп Глу Глу | Гли Гли Гли Гли | А Г т ц |

Примечание. Асн — условное обозначение аспарагина, Глн — глутамина, Асп — аспарагиновой кислоты, Глу — глю-таминовой кислоты

Ж. Какие аминокислоты соответствуют антикодонам ЦГУ, АЦЦ, АУГ, ГУА?

3. Какие антикодоны соответствуют пролину, триптофану?

2. Одна из цепочек ДНК имеет следующую последовательность оснований: А-Т-А-ЦТТ-Т-А. Напишите вторую цепочку ДНК.

3. Цепочка и РНК имеет следующую последовательность оснований: А-У-Г-У-Ц-А-Г. Напишите соответствующую ей молекулу ДНК.

4. Одна из цепочек ДНК имеет следующую последовательность оснований: А-Т-А-Ц-ТТ-Ц. Напишите соответствующую ей цепочку и РНК.

5. Цепочка рРНК имеет следующую последовательность оснований: У-Г-Ц-А-Г-У. Напишите соответствующий ей участок молекулы ДНК.

6. Сколькими кодонами должна быть закодирована биологическая информация, если известно, что в химическом составе живого представлено:

А. 30 аминокислот и 4 типа нуклеотидов Б. 15 аминокислот и 5 типов нуклеотидов

В. 25 аминокислот и 3 типа нуклеотидов Г. 30 аминокислот и 5 типов нуклеотидов

7. Сколькими кодонами может быть закодирована информация, если известно, что в составе нуклеиновой кислоты содержится:

А. 3 вида нуклеотидов, генетический код триплетен

Б. 2 вида нуклеотидов, генетический код триплетен

В. 4 вида нуклеотидов, генетический код диплетен

Г. 5 видов нуклеотидов, генетический код диплетен.

8. Определите, что тяжелее: белок инсулин, в состав которого входит 51 аминокислотный остаток, или кодирующий его ген. Известно, что средняя молекулярная масса аминокислоты равна 110, нуклеотида - 300.

9. Определите молекулярную массу гена, состоящего из 450 триплетов.

10. Определите молекулярную массу молекулы белка, синтез которой контролируется геном, состоящим из 501 нуклеотида.

11. Определите процентное содержание нуклеотидов в молекулах ДНК, если в их составе:

- А. 23% гуаниловых нуклеотидов
- Б. 16% адениловых нуклеотидов
- В. 10% цитидиловых нуклеотидов
- Г. 20% тимидиловых нуклеотидов

12. Определите процентное содержание нуклеотидов в молекуле ДНК, если в соответствующих им участках и РНК содержится:

- А. 30% адениловых, 10% цитидиловых, 20% гуаниловых нуклеотидов
- Б. 40% гуаниловых, 24% цитидиловых, 8% адениловых нуклеотидов
- В. 38% уридилловых, 16% цитидиловых, 25% адениловых нуклеотидов
- Г. 44% цитидиловых, 17% уридилловых, 21% гуаниловых нуклеотидов.

13. Участок гена имеет следующий состав оснований: ТГТТЦГЦАГГАА. Определите, как изменится аминокислотный состав соответствующего ему полипептида, если под влиянием ионизирующей радиации выбит:

- А. Десятый нуклеотид
- Б. Четвертый нуклеотид
- В. Первый нуклеотид
- Г. Последний нуклеотид

14. Участок гена имеет следующую последовательность оснований: АЦЦТГГЦТА. Как изменится аминокислотный состав соответствующего ему полипептида, если:

- А. Третий нуклеотид заменится адениловым
- Б. Шестой нуклеотид заменится тимидиловым
- В. Восьмой нуклеотид выпадет
- Г. Второй и шестой нуклеотиды поменяются местами
- Д. Произойдет удвоение второго нуклеотида

15. Участок гена имеет следующую последовательность оснований: АТАГЦТГГА. Приведите пример изменения указанной последовательности нуклеотидов, при которой полностью изменится аминокислотный состав соответствующего ему полипептида.

16. Участок гена, кодирующий полипептид, имеет в норме следующий порядок оснований: ЦГГЦАЦЦАЦТА. Во втором кодоне произошла замена нуклеотида, но первичная структура полипептида при этом не изменилась. Как это можно объяснить?

17. Определите состав нуклеотидов в антикодонах тРНК, участвующих в трансляции фрагмента белка, закодированного указанными последовательностями оснований ДНК:

- А. АЦТТГГАГЦ
- Б. АЦЦТАГАГЦ
- В. ГЦТПТАЩ

18. Определите структуру участка ДНК, кодирующего полипептид: метионин — триптофан — тирозин.

19. Часть молекулы белка имеет следующую последовательность аминокислот: пролин — фенилаланин — тирозин. Какие транспортные РНК участвуют в синтезе полипептида?

20. Установите структуру фрагментов информационной РНК, ДНК и белка, если транспортные РНК подходят к месту сборки белка в следующей последовательности их антикодонов:

- А. ГУЦ, ЦЦА, ЦГЦ, УГА
- Б. ААЦ, ЦУА, ГАЦ, ГУУ

21. Сколько белков длиной в 100 аминокислотных остатков возможно построить из 20 аминокислот?

Ответы:

1. А: 20.

Б: 61.

В: треонин, валин, аргинин, триптофан.

Г: аргинин: ГЦА, ГЦГ, ГЦТ, ГЦЦ, ТЦТ, ТЦТД; пролин: ГГА, ГГГ, ГГТ, ГГЦ; лейцин: ААТ, ААЦ, ГАА, ГАГ, ГАТ, ГАЦ.

Д: метионин: АУГ; тирозин: УАУ, УАЦ; валин: ГУУ; ГУЦ; ГУА; ГУГ; аспарагин: ААУ; ААЦ.

Е: кодоны ДНК: ЦЦА, ЦЦГ, ЦЦТ, ЦЦЦ; кодоны иРНК: ГГУ; ГГЦ; ГГА, ГГГ.

Ж: ЦГУ - аланин, АЦЦ — триптофан, АУГ — тирозин, ГУА — гистидин.

3: пролину: ГГА, ГГГ, ГГУ, ГГЦ; триптофану: АЦЦ.

2. Т-А-Т-Г-Ц-Ц-А-Т.

3. Т-А-Ц-А-Г-Т-Ц.

А-Т- Г-Т-Ц-А-Г.

4. У-А-У-Г-А-Ц-Г.

5. Т-Г-Ц-А-Г-Т.

А-Ц-Г-Т-Ц-А.

6. А: $4^3=64$; Б: $5^2=25$; В: $3^3=27$; Г: $5^3=125$.

7. А: $3^3=27$; Б: $2^3=8$; В: $4^2=16$; Г: $5^2=25$.

8. Молекулярная масса белка равна 5610, кодирующего его гена — 45900.

9. 405000.

10. 18370.

11. А: цитидиловые 23%, адениловые 27%, тимидиловые 27%.

Б: тимидиловые 16%, цитидиловые 34%, гуаниловые 34%.

В: гуаниловые 10%, адениловые 40%, тимидиловые 40%.

Г: адениловые 20%, гуаниловые 30%, цитидиловые 30%.

12. А: адениловые 35%, тимидиловые 35%, цитидиловые 15%, гуаниловые 15%.

Б: тимидиловые 18%, адениловые 18%, цитидиловые 32%, гуаниловые 32%.

В: адениловые 31,5%, тимидиловые 31,5%, цитидиловые 18,5%, гуаниловые 18,5%.

Г: адениловые 17,5%, тимидиловые 17,5%, цитидиловые 32,5%, гуаниловые 32,5%.

13. Участку гена ТГТТЦЦАГГАА соответствует полипептид тре-сер-вал-лей: А: тре-сер-вал; Б: тре-ала-сер; В: глн-ала-сер; Г: тре-сер-вал.

14. Участку гена АЦЦТГГЦТА соответствует полипептид три-тре-асп.
А: цис-тре-асп; Б: три-тре-асп; В: три-тре; Г: сер-тре-асп; Д: три-асп-арг.

15. Это произойдет при сдвиге рамки считывания, из-за выпадения или удвоения одного из первых нуклеотидов.

16. Изменения первичной структуры не произойдет при замене третьего нуклеотида на адениловый, тимидиловый или гуаниловый нуклеотиды.

17. А: АЦУУГГАГЦ Б) АЦЦУАГАГЦ В) ГЦУГГУАГЦ.

18. Т-А-Ц-А-Ц-Ц-А-Т-А или Т-А-Ц-А-Ц-Ц-А-Т-Г
А-Т-Г-Т-Г-Г-Т-А-Т А-Т-Г-Т-Г-Г-Т-А-Ц.

19. Для пролина: ГГА, ГГЦ, ГГУ, ГГЦ; для фенилаланина: ААА, ААГ; для тирозина: АТА, АТГ.

20. А. иРНК: ЦАГГГУГЦГАЦУ ДНК: Г-Т-Ц-Ц-Ц-А-Ц-Г-Ц-Т-Г-А
Ц-А-Г-Г-Г-Т-Г-Ц-Г-А-Ц-Т
полипептид: глин-гли-ала-тре

Б. иРНК: УУГГАУЦУГЦАА ДНК: А-А-Ц-Ц-Т-А-Г-А-Ц-Г-Т-Т
Т-Т-Г-Г-А-Т-Ц-Т-Г-Ц-А-А полипептид: три-асп-лей-глин.

21. 20¹⁰⁰.

Примеры вопросов к семинарским занятиям

1. Каково химическое различие между мононуклеотидом и полинуклеотидом; нуклеотидом и нуклеозидом; пиримидином и пурином; рибозой и дезоксирибозой?

2. Укажите черты сходства и различия между ДНК и РНК эукариот.

3. В какие периоды жизни и почему молекулы ДНК могут быть спирализованы и деспирализованы?

4. Каков биологический смысл того, что первичную структуру двойной спирали ДНК поддерживают сахарофосфатные ковалентные связи, а вторичную — водородные связи?

5. Может ли быть записана генетическая информация в молекулах РНК?

6. В результате интоксикации организма клетки А перестали синтезировать ферменты, обеспечивающие начало процесс инга, а в клетках В прекратился синтез ферментов, обеспечивающих сплайсинг. Как это отразится на биосинтезе белка и жизни организма?

Примерные темы проектов

1. Особенности химического строения нуклеиновых кислот неклеточных и клеточных форм жизни.

2. Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации.

3. Гипотезы репликации ДНК (доказательства и опровержения).

4. Особенности реализации генетической информации у клеточных и неклеточных форм жизни.

5. Эволюция представлений о гене.

На примере темы «Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации» укажем круг вопросов, которые учащиеся должны отразить в выполняемом проекте:

опыты Ф. Гриффита, О. Эйвери с пневмококками;

опыты А. Херши и М. Чейза с кишечной палочкой и фагами;

опыты Х. Френкель — Конрата и Б. Зингера с вирусом табачной мозаики;

процесс трансдукции;

процесс трансформации;

количество ДНК в соматических клетках и гаметях;

идентичность химического состава ДНК у особей отдельных видов.

Опыт преподавания показывает, что при изучении элективных курсов наглядно проявляется тенденция развития современного образования. При этом усвоение учебного материала становится средством эмоционального, социального и интеллектуального развития ребенка, которое обеспечивает переход от обучения к самообразованию.

Примерные темы проектов:

1. Особенности химического строения нуклеиновых кислот и клеточных форм жизни.
2. Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации.
3. Гипотезы репликации ДНК (доказательства и опровержения).
4. Особенности реализации генетической информации у клеточных и неклеточных форм жизни.
5. Эволюция представлений о гене.

Литература:

1. Биология 5 -11 классы: программы для общеобразовательных учреждений к комплексу учебников, созданных под руководством В. В. Пасечника/авт. Сост. Г. М. Пальдяева. – М.: Дрофа, 2009.
2. А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник. Биология. Общая биология. 10-11 классы. «Дрофа», 2009.
3. Методическое пособие «Поурочные тесты и задания» Г.И. Лернер. Москва. ЭКСМО, 2009.
4. Тематическое и поурочное планирование по биологии к учебнику А.А. Каменского, Е.А. Криксунова, В.В. Пасечника «Биология. Общая биология. 10-11 классы»/ Т.А. Козлова – М.: Издательство «Экзамен», 2008. – 286с.
5. Биология. 11 класс: поурочные планы по учебнику А.А. Каменского, Е.А. Криксунова, В.В. Пасечника/авт.-сост. Г.В. Чередникова. – Волгоград: Учитель, 2009. – 207с.

Дополнительная литература:

1. «Учебно – тренировочные материалы для подготовки учащихся к ЕГЭ». Интеллект – центр, 2011.
2. Мухамеджанов И.Р. «Тесты, задачи, блицопросы»: 10 – 11 классы. М.: ВАКО, 2006-09-07
3. П.Н. Ермаков, Ю.В. Щербатых. Биология в вопросах и ответах. – Ростов н/Д.: Изд-во Рост. ун-та, 1993. – 240с.
4. Р.Г. Заяц и др. Биология для абитуриентов: вопросы, ответы, тесты, задачи. – Минск: Юнипресс, 2007. – 816с.
5. Лабораторный практикум. Биология 6-11 класс (учебное электронное издание).
6. «Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов» (набор цифровых ресурсов к учебникам линии В.В. Пасечника) (<http://school-collection.edu.ru/>).
7. www.bio.1september.ru – газета «Биология» -приложение к «1 сентября».
8. <http://bio.1september.ru/urok/> - **Материалы к уроку**. Все работы, на основе которых создан сайт, были опубликованы в газете "Биология". Авторами сайта проделана большая работа по систематизированию газетных статей с учётом школьной учебной программы по предмету "Биология".

6. www.bio.nature.ru – научные новости биологии
7. www.edios.ru – Эйдос – центр дистанционного образования
8. www.km.ru/education - учебные материалы и словари на сайте «Кирилл и Мефодий»
9. <http://ebio.ru/> - **Электронный учебник «Биология»**. Содержит все разделы биологии: ботанику, зоологию, анатомию и физиологию человека, основы цитологии и генетики, эволюционную теорию и экологию. Может быть рекомендован учащимся для самостоятельной работы.
10. <http://djvu-inf.narod.ru/> - электронная библиотека
11. <http://biology.ru/index.php> - **Сайт является Интернет – версией учебного курса на компакт-диске "Открытая Биология"**. Методические материалы подготовлены сотрудниками Саратовского Государственного Университета.

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН:

| № П/П | ТЕМА ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО ЧАСОВ | В ТОМ ЧИСЛЕ: | | | ФОРМЫ КОНТРОЛЯ |
|-------|--|-------------|--------------|-----------|----------|--------------------|
| | | | ЛЕКЦИИ | ПРАКТИКУМ | СЕМИНАРЫ | |
| I. | <i>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ</i> | 11 | 11 | | | |
| 1. | Введение. Белки (белки – полимеры, структуры белковой молекулы, функции белков в клетке). | 1 | 1 | | | вводный контроль |
| 2 - 3 | <u>Химический состав нуклеиновых кислот</u> – 2 часа. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые органические основания, их полярные группы. Углеводы: рибоза и дезоксирибоза. Фосфорная кислота. Нуклеозиды и нуклеотиды. | 2 | 2 | | | творческие задания |
| 4- 5 | <u>Строение нуклеиновых кислот.</u> Строение нуклеиновых кислот. Первичная структура. Фосфодиэфирная связь. Правила Э. Чаргаффа. Вторичная структура. Водородные связи. Принцип комплементарности. Модель ДНК Дж. Уотсона и Ф. Крика. Уровни упаковки ДНК. | 2 | 2 | | | творческие задания |
| 6 - 7 | <u>Организация наследственного материала.</u> Организация наследственного материала. Ген. Экзон-интронная структура гена. Транскриптоны. Свойства, функции и классификация генов. Уровни организации наследственного материала. Хромосомы. Геном. | 2 | 2 | | | конспект |
| 8 - 9 | <u>Матричный синтез.</u> Матричный синтез. Репликация ДНК. Этапы репликации. Ферменты репликации. Транскрипция ДНК. Этапы транскрипции. Ферменты транскрипции. Сплайсинг. Трансляция иРНК. Генетический код. | 2 | 2 | | | тезисы конспект |
| 10 - | <u>Поток информации в клетке.</u> | 2 | 2 | | | самостоятельная |

| | | | | | | |
|-----------|--|-----------|----------|-------------|------------|--------------------------|
| 11 | Поток информации в клетке. Центральная догма молекулярной биологии. Механизмы реализации генетической информации в клетке. | | | | | работа |
| II | <u>Практикум - решение задач по молекулярной биологии и генетике.</u> | 17 | 1 | 14,5 | 1,5 | |
| 12 | Введение. Белки: актуализация знаний по теме (белки – полимеры, структуры белковой молекулы, функции белков в клетке), решение задач. | 1 | | 0,5 | 0,5 | решение задач |
| 13 | Нуклеиновые кислоты: актуализация знаний по теме (сравнительная характеристика ДНК и РНК), решение задач. | 1 | | 0,5 | 0,5 | решение задач |
| 14 | Биосинтез белка: актуализация знаний по теме (код ДНК, транскрипция, трансляция – динамика биосинтеза белка), решение задач. | 1 | | 0,5 | 0,5 | решение задач |
| 15 | Энергетический обмен: актуализация знаний по теме (метаболизм, ассимиляция, диссимиляция; этапы энергетического обмена: подготовительный, гликолиз, клеточное дыхание). | 1 | 1 | | | записи в тетради |
| 16 | Рубежная диагностика: контрольная работа. | 1 | | 1 | | тест, творческие задания |
| 17 | Генетические символы и термины. | 1 | | 1 | | творческие задания |
| 18 | Законы Г.Менделя: актуализация знаний по теме (закономерности, установленные Менделем при моно – и дигибридном скрещивании), тестовый контроль умения решать задачи на законы Менделя, предусмотренные программой, решение задач на моно – и дигибридное скрещивание повышенной сложности. | 1 | | 1 | | решение задач |
| 19 | Неполное доминирование: актуализация знаний по теме, решение задач повышенной сложности по теме. | 1 | | 1 | | решение задач |
| 20 | Наследование групп крови: актуализация знаний по теме, решение задач. | 1 | | 1 | | решение задач |
| 21 | Генетика пола: наследование, сцепленное с полом: | 1 | | 1 | | решение задач |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|---|-----------|-----------|-------------|------------|--|
| | актуализация знаний по теме (хромосомное и нехромосомное определение пола в природе), решение задач повышенной сложности на сцепленное с полом наследование). | | | | | |
| 22 | Решение комбинированных задач. | 1 | | 1 | | решение задач |
| 23 | Взаимодействие генов: актуализация знаний по теме (взаимодействие аллельных и неаллельных генов), решение задач повышенной сложности на все виды взаимодействия: комплементарность, эпистаз, полимерию. | 1 | | 1 | | решение задач |
| 24 | Рубежная диагностика: игра «Бег с барьерами». | 1 | | 1 | | участие в игре |
| 25 | Закон Т.Моргана: актуализация знаний (почему Т.Морган, ставя цель опровергнуть законы Г.Менделя, не смог этого сделать, хотя получил совершенно другие результаты?), решение задач на кроссинговер, составление хромосомных карт. | 1 | | 1 | | решение задач |
| 26 | Закон Харди – Вайнберга: лекция «Вслед за Харди и Вайнбергом», решение задач по генетике популяций. | 1 | | 1 | | решение задач практическая работа |
| 27 | Генетика человека: актуализация знаний по теме, термины и символы, решение задач. | 1 | | 1 | | решение задач |
| 28 | Заключительное занятие. Итоговая диагностика: решение занимательных задач. | 1 | | 1 | | выполнение теста, индивидуальная проверка знаний |
| III 29- 30- 31- 32 | <u>Выполнение КИМов ЕГЭ</u> | 4 | | | 4 | участие в семинаре |
| IV 33 - 34 | <u>Итоговая контрольная работа в форме ЕГЭ.</u> | 2 | | 2 | | защита проектов. |
| | Итого: | 34 | 12 | 16,5 | 5.5 | |