



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА  
«ЧУКОТСКИЙ ОКРУЖНОЙ ПРОФИЛЬНЫЙ ЛИЦЕЙ»**

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>«РАССМОТРЕНО»</b></p> Протокол заседания № 4<br>методического объединения<br>учителей _ естественных<br>дисциплин, физической<br>культуры и ОБЖ<br>от «20» мая 2022 г.<br>Руководитель МО Мацакова Н.В. | <p style="text-align: center;"><b>«СОГЛАСОВАНО»</b></p> Заместитель директора<br>по УВР<br>Минко Т.В.<br>«30» августа 2022 г. | <p style="text-align: center;"><b>«УТВЕРЖДЕНО»</b></p> Директор лицея: |
|---|---|--|

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По направлению **Внеурочная деятельность**  
(учебный предмет; внеурочная деятельность)

Наименование учебного предмета, курса (модуля)  
**Элективный курс: «Биохимия»**

Уровень: среднее общее образование

Классы: 10-11 (углубленный уровень)

Учитель-составитель \_\_\_\_\_ Мацакова Надежда Васильевна  
(Ф.И.О.)

Срок реализации программы \_\_\_\_\_ 2 года (2022-2024 уч.год)

### Цель курса:

углубление знаний о молекулярных основах жизни, о структуре и функциях органических веществ, полученных в курсах общей биологии и органической химии; ознакомление с современными достижениями и перспективными направлениями развития биохимии.

### Задачи курса:

- расширить и систематизировать знания обучающихся, полученные в курсах общей биологии и органической химии;
- создать условия для развития творческого мышления, умения самостоятельно применять и пополнять свои знания в областях молекулярная биология и биологическая химия, что способствует формированию экологической культуры.
- осуществлять подготовку к ЕГЭ в области цитологии, молекулярной биологии, генетики и др.;
- формировать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- углубить знания обучающихся для подготовке к ВПР и олимпиадам различного уровня. Учебно-методическое и информационное обеспечение
- Список литературы для учителя.
- Биохимия. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций/ [Н.В.Антипов, Л. К. Даянова, А.А.Пахомов, Д.С.Третьякова]. – М.: Просвещение, 2019.-(Профильная школа). 128 с. : ил.
- Габриелян О.С. Готовимся к ЕГЭ. М., Дрофа, 2003.
- Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Настольная книга учителя химии. М., Блик, 2001.
- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. М., Экзамен, 2004.
- Ленинджер А. Биохимия. М., Мир, 1974.
- Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. М., Дрофа, 2004.
- Проскурин И.К. Биохимия. М. Владос-Пресс, 2004.
- Блок, Р., Лестранж, Р., Цвейг, Г. Хроматография на бумаге. - М.: Ил, 1954.
- Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. – М.: Медицина, 2002.
- Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т 1–3. – М.: Мир, 1990.
- Программы элективных курсов. Биология. 10–11 классы. Профильное обучение/ Авт.-составители В.И. Сивоглазов, В.В. Пасечник. – М.: Дрофа, 2005.
- Список литературы для обучающихся
- Биохимия. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций/ [Н.В.Антипов, Л. К. Даянова, А.А.Пахомов, Д.С.Третьякова]. – М.: Просвещение, 2019.-(Профильная школа). 128 с. : ил
- Пуговкин А.П. Практикум по общей биологии: пособие для учащихся 10–11 классов общеобразовательных учреждений / А.П. Пуговкин, Н.А. Пуговкина. – М.: Просвещение, 2002.
- Пустовалова Л.М. Практикум по биохимии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1999.
- 
-

## 1. Планируемые результаты освоения элективного курса «Биохимия» (10-11 классы, углубленный уровень)

| Класс | Результаты  |
|-------|---|
| 10-11 | <p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- формирование всесторонне образованной, инициативной и успешной личности, обладающей системой современных мировоззренческих взглядов, ценностных ориентаций,</li><li>формирование идейно-нравственных, культурных и этических принципов и норм поведения;</li><li>осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;</li><li>знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;</li><li>реализация установок здорового образа жизни;</li><li>сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.);</li><li>эстетического отношения к живым объектам.</li></ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;</li><li>умение работать с разными источниками информации: находить информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую; сохранять, передавать и представлять информацию в виде презентации с помощью технических средств и информационных технологий;</li><li>способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих; умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию, умение оценивать с позиций социальных норм собственные поступки и поступки других людей;</li><li>умение взаимодействовать с людьми, работать в коллективах с выполнением различных социальных ролей, представлять себя, вести дискуссию и т.п.</li></ul> <p><b>Предметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>понимание роли естественных наук в решении современных практических задач человечества и глобальных проблем; представление о современной</li></ul> |

научной картине мира и владение основами научных знаний (теорий, концепций, принципов, законов и базовых понятий);  
умение работать с разными источниками информации;  
умение выделять, описывать и объяснять существенные признаки объектов и явлений;  
выделение существенных признаков биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; клеток и организмов растений, животных, грибов и бактерий, организма человека);  
Кроме того, обучающиеся должны владеть следующими компетентностями в области использования информационно-коммуникационных технологий:  
компетенции в сфере первоначального информационного поиска:  
выделять ключевые слова для информационного поиска;  
самостоятельно находить информацию в информационном поле;  
организовать поиск в сети Интернет с применением различных поисковых механизмов; технологические компетенции:  
составлять план обобщённого характера;  
переводить информацию из одной формы представления в другую;  
использовать базовые и расширенные возможности информационного поиска в сети Интернет; предметно-аналитические компетенции:  
выделять в тексте главное;  
анализировать информацию;  
самостоятельно делать выводы и обобщения на основе полученной информации; операционно-деятельностные компетенции:  
отстаивать собственную точку зрения.  
В результате обучения обучающийся **научится**:  
характеризовать (описывать) основные уровни организации живой природы, их компоненты, процессы и значение в природе; понятие «биосистема»;  
применять знания по биологии для формирования картины мира;  
доказательства единства органического мира;  
владеть умениями сравнивать, доказывать; вычленять основные идеи в учебном материале  
Обучающийся **получит возможность научиться**:  
Объяснять роль биологических теорий, гипотез в формировании научного мировоззрения – носит обобщающий характер и включает в себя следующие умения:  
выделять объект биологического исследования и науки, изучающие данный объект;  
отличать научные методы, используемые в биологии;  
определять место биохимии в системе естественных наук;  
обосновывать единство органического мира;  
выдвигать гипотезы и осуществлять их проверку;  
отличать теорию от гипотезы;  
объяснять отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы;

|  |   |
|--|---|
|  | <p>находить информацию о биологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и критически ее оценивать.</p> <p>Объяснять роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественно-научной картины мира – носит интегративный характер и включает в себя следующие умения:</p> <p>отличать биологические системы от объектов неживой природы; сравнивать биологические объекты (химический состав тел живой и неживой природы) и делать выводы на основе сравнения;</p> <p>решать элементарные биологические задачи;</p> <p>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</p> <p>оценивать этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).</p> |
|--|---|

**Учебно-тематический план «Биохимия» (профильный уровень)  
10 класс**

|    | <i>Название темы</i>   | <i>Всего часов</i> | <i>в том числе</i>   |                                    |                                   |
|----|--|--------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|    |  |                    | <i>Теоретические</i> | <i>Практические и лабораторные</i> | <i>Контрольные работы (зачет)</i> |
| 1. | Введение   | 2                  | 2                    | -                                  | -                                 |
| 2. | Химический состав организма                                    | 3                  | 2                    | 1                                  | -                                 |
| 3. | Клетка   | 2                  | 1                    | 1                                  |                                   |
| 4. | Углеводы   | 8                  | 1                    | 6                                  | 1                                 |
| 5. | Жиры   | 7                  | 1                    | 5                                  | 1                                 |
| 6. | Аминокислоты   | 3                  | 1                    | 2                                  |                                   |
| 7. | Белки – основа жизни   | 6                  | 1                    | 5                                  |                                   |
| 8. | Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул | 3                  | 2                    | 1                                  |                                   |
| 9. | Итоговое занятие   | 1                  |                      |                                    | 1                                 |
|    | <i>Итого</i>   | <i>35</i>          | <i>11</i>            | <i>21</i>                          | <i>3</i>                          |

**Учебно-тематический план «Биохимия» (профильный уровень)  
11 класс**

|    | <i>Название темы</i>  | <i>Всего часов</i> | <i>в том числе</i>   |                                    |                                   |
|----|---|--------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|    |   |                    | <i>Теоретические</i> | <i>Практические и лабораторные</i> | <i>Контрольные работы (зачет)</i> |
| 1. | Гетероциклические органические соединения.<br>Нуклеиновые кислоты | 7                  | 2                    | 4                                  | 1                                 |
| 2. | Метаболизм  | 8                  | 3                    | 4                                  | 1                                 |
| 3. | Генетика человека и биохимия                                      | 3                  | 2                    | 1                                  |                                   |
| 4. | Гормоны. Ферменты.<br>Витамины                                    | 5                  | 1                    | 4                                  |                                   |
| 5. | Проблемы биохимической экологии                                   | 3                  | 2                    | 1                                  |                                   |
| 6. | Биохимия и медицина   | 5                  | 2                    | 2                                  | 1                                 |
| 7. | Резерв  | 3                  | 3                    |                                    |                                   |
|    | <i>Итого</i>  | <i>34</i>          | <i>15</i>            | <i>16</i>                          | <i>3</i>                          |

## 2. Содержание учебного материала

### Раздел 1. Введение (2 ч.)

Биохимия и здоровье, определение биохимии, задачи биохимии, области исследования. Предмет биохимии. Биохимия и другие биологические науки. История биохимии. Эксперимент как метод в биохимии. Основные достижения биохимии.

### Раздел 2. Химический состав организма (3 ч.)

Элементный состав организма. Понятие о главных биогенных элементах. Макро- и микроэлементы, ультрамикроэлементы, их роль в организме. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах. Химический состав живого организма. Структура и функции биомолекул. Основные классы биомолекул.

#### *Практическая работа*

Определение элементного состава живых организмов.

### Раздел 3. Клетка (2 ч.)

Клетка – элементарная генетическая и структурно-функциональная единица живого.

Сравнительная характеристика клеток организмов разных царств.

#### *Практическая работа*

Клетки живых организмов

### Раздел 4. Углеводы (8 ч.)

Классификация углеводов. Простые углеводы и их представители (рибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза). Сложные углеводы. Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов.

### ***Практические работы***

- Определение углеводов в овощах и фруктах.
- Проведение качественных реакций на углеводы.
- Количественное определение углеводов.
- Исследование свойств сахарозы.
- Исследование свойств крахмала.
- Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.

### **Раздел 5. Жиры (7 ч.)**

Липиды. Классификация липидов. Биологические функции липидов. Структура жиров. Типы жиров. Фосфолипиды, липопротеиды, гликолипиды. Изопреноиды. Стероиды.

#### ***Демонстрации***

- Растворимость жиров и масел
- Гидролиз жиров и масел
- Обнаружение глицерина в жирах
- Отношение сливочного, машинного масел и маргарина к бромной воде и раствору перманганата калия.

### ***Практические работы***

- Исследование строения и свойств жиров. Характерные реакции на жиры.
- Исследования свойств образцов растительных и животных жиров, ПАВ.
- Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца
- Решение расчетных задач.
- Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.

### **Раздел 6. Аминокислоты (3 ч.)**

Аминокислоты. Свойства аминокислот. Биологические функции аминокислот. Типы аминокислот.

#### ***Лабораторные работы***

- Ксантопротеиновая реакция на белки разных организмов.
- Амфотерность аминокислот

### **Раздел 7. Белки – основа жизни (6 ч.)**

Белки. Пептидная связь. Номенклатура пептидов. Структуры белков. Типы белков. Денатурация и ренатурация белков.

#### ***Практические работы***

- Исследование веществ на наличие белков.
- Осаждение белков нагреванием и химическими агентами
- Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания
- Качественные реакции на белки
- Решение расчетных задач.
- Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.

### **Раздел 8. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул (3 ч.)**

Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул на разных уровнях

#### ***Практическая работа***

- 3D – моделирование белковой молекулы.

## 11 класс

### **Раздел 1. Гетероциклические органические соединения. Нуклеиновые кислоты(7 ч.)**

Органические молекулы: нуклеиновые кислоты. Особенности строения и значение нуклеиновых кислот. Генетический код. Регуляция матричного синтеза.

#### ***Практические работы***

Качественные реакции и пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК

Строение ДНК

Решение задач по молекулярной биологии.

Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.

### **Раздел 2. Метаболизм (8 ч.)**

Метаболизм - обмен веществ и энергии. Этапы энергетического обмена. Фотосинтез, хемосинтез. Синтез белков.

#### ***Практические работы***

Изучение свойств хлорофилла

Разделение хлорофиллов с помощью бумажной хроматографии

Решение задач по молекулярной биологии.

Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.

### **Раздел 3. Генетика человека и биохимия (3 ч.)**

Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Характер наследования признаков у человека. Генетические основы здоровья. Влияние среды на генетическое здоровье человека. Генотип и здоровье человека.

#### ***Практическая работа***

Изучение влияния химических элементов и веществ на генетическое здоровье человека.

### **Раздел 4. Гормоны. Ферменты. Витамины. (5 ч.)**

Классификация гормонов. Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве. Ферменты. Ферментативные процессы. Витамины.

#### ***Практические работы***

Изучение каталитической активности ферментов слюны, желудочного сока

Изучение каталитической активности ферментов различных растений

Решение задач по молекулярной биологии.

Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.

### **Раздел 5. Проблемы биохимической экологии (3 ч.)**

Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.

Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.

#### ***Практическая работа***

Изучение влияния химических элементов на организм человека

### **Раздел 6. Биохимия и медицина(5 ч.)**

Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме.

Бионеорганическая химия. Соединения металлов в организме человека. Содержание металлов в компонентах крови здорового человека.

Биологические функции металлопротеинов.

**Практические работы**

Выявление недостатка и избытка ионов металлов на организм человека.

Изучение состава препарата «Ферроплекс»

**Резерв – 3 ч.**

**3. Тематический план элективного курса «Биохимия»  
10-11 кл.**

| Класс | Кол-во часов в неделю | Год | № п/п                     | Тема урока   | Кол-во часов | Электронные ресурсы   |
|-------|-----------------------|-----|---------------------------|--|--------------|---|
| 10    | 1                     | 35  | Раздел 1. Введение (2 ч.) |  |              |   |
|       |                       |     | 1.                        | Биохимия и здоровье, определение биохимии, задачи биохимии, области исследования. Предмет биохимии. Биохимия и другие биологические науки. История биохимии. | 1            | <a href="http://www.myshare.d.ru/slide/318899/">http://www.myshare.d.ru/slide/318899/</a>   |
|       |                       |     | 2                         | Эксперимент как метод в биохимии. Основные достижения биохимии.  | 1            | <a href="https://myslide.ru/presentation/skachat-bioximicheskie-metody-issledovaniya">https://myslide.ru/presentation/skachat-bioximicheskie-metody-issledovaniya</a>   |
|       |                       |     | 3                         | Элементный состав организма. Макро- и микроэлементы, ультрамикроэлементы, их роль в организме. Потребность организмов в химических элементах                 | 1            | <a href="https://infourok.ru/presentation/ prezentaciya-makro-i-mikroelementy-v-organizme-cheloveka-5652455.html">https://infourok.ru/presentation/ prezentaciya-makro-i-mikroelementy-v-organizme-cheloveka-5652455.html</a>                           |
|       |                       |     | 4                         | Химический состав живого организма. Структура и функции биомолекул. Основные классы биомолекул.  | 1            | <a href="https://infourok.ru/presentation/ prezentaciya-po-biologii-na-temu-himicheskij-sostav-zhivogo-organizma-2111527.html">https://infourok.ru/presentation/ prezentaciya-po-biologii-na-temu-himicheskij-sostav-zhivogo-organizma-2111527.html</a> |
|       |                       |     | 5                         | <i>Практическая работа № 1</i>   | 1            | <a href="https://multiurok.ru/files/prakticheskoe-">https://multiurok.ru/files/prakticheskoe-</a>   |

|  |  |    |  |   |  |
|--|--|----|--|---|--|
|  |  |    | Определение<br>элементного состава<br>живых организмов.  |   | <a href="https://infourok.ru/priznaki-zhivih-organizmov-1414944.html">zaniatie-1-<br/>khimicheskii-sostav-<br/>zhivy.html</a>  |
|  |  | 6  | Клетка – элементарная<br>генетическая и<br>структурно-<br>функциональная единица<br>живого.<br>Сравнительная<br>характеристика клеток<br>организмов разных царств. | 1 | <a href="https://infourok.ru/predstavleniya-kletki-1414944.html">https://infourok.ru/pr<br/>ezentaciya-po-<br/>biologii-na-temu-<br/>kletka-<br/>elementarnaya-<br/>zhivaya-sistema-i-<br/>osnovnaya-<br/>strukturnofunkcional<br/>naya-edinica-vseh-<br/>zhivih-o-<br/>2114944.html</a>                 |
|  |  | 7  | <i>Практическая работа №2</i><br>Клетки живых<br>организмов  | 1 | <a href="https://uchitelya.com/biologiya/139240-prakticheskie-laboratornye-raboty-po-biologii-6-klass.html">https://uchitelya.com<br/>/biologiya/139240-<br/>prakticheskie-i-<br/>laboratornye-raboty-<br/>po-biologii-6-<br/>klass.html</a>   |
|  |  | 8  | Классификация углеводов.<br>Функции углеводов.   | 1 | <a href="https://infourok.ru/predstavleniya-kletki-1414944.html">https://infourok.ru/pr<br/>ezentaciya_po_biol<br/>ogii_uglevody-<br/>110178.htm</a>   |
|  |  | 9  | <i>Практическая работа №3</i><br>Определение углеводов<br>в овощах и фруктах.  | 1 | <a href="https://nsportal.ru/npsportal/zdravookhraneniye/library/2017/01/15/uchebno-metodicheskii-komplekt-prakticheskogo-zanyatiya">https://nsportal.ru/np<br/>o-<br/>spo/zdravookhraneni<br/>e/library/2017/01/15<br/>/uchebno-<br/>metodicheskii-<br/>komplekt-<br/>prakticheskogo-<br/>zanyatiya</a> |
|  |  | 10 | <i>Практическая работа № 4</i><br>Проведение<br>качественных реакций на<br>углеводы.   | 1 | <a href="https://studfile.net/preview/7255155/">https://studfile.net/pr<br/>eview/7255155/</a>   |
|  |  | 11 | <i>Практическая работа №5</i><br>Количественное<br>определение углеводов.  | 1 | <a href="https://nsportal.ru/npsportal/khimicheskaya-biotekhnologii/library">https://nsportal.ru/np<br/>o-<br/>spo/khimicheskaya-<br/>i-<br/>biotekhnologii/librar</a>   |

|  |  |    |   |   |   |
|--|--|----|---|---|---|
|  |  |    |   |   | <a href="https://2016/03/28/prakticheskaia-rabota-no5-svoystva">y/2016/03/28/prakticheskaia-rabota-no5-svoystva</a>   |
|  |  | 12 | <i>Практическая работа №6</i><br>Исследование свойств сахарозы.   | 1 | <a href="https://studylib.net/doc/25287926/izucheniye-svoystv-saharozy--1-">https://studylib.net/doc/25287926/izucheniye-svoystv-saharozy--1-</a>   |
|  |  | 13 | <i>Практическая работа №7</i><br>Исследование свойств крахмала  | 1 | <a href="https://ypok.pф/librariya_kids/issledovatel'skaya_rabota_pochemu_nado_chistit_zubi_074910.html">https://ypok.pф/librariya_kids/issledovatel'skaya_rabota_pochemu_nado_chistit_zubi_074910.html</a> |
|  |  | 14 | <i>Практическая работа №8</i><br>Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.   | 1 | <a href="https://bioege.sdamgia.ru/">https://bioege.sdamgia.ru/</a>   |
|  |  | 15 | Зачетная работа   | 1 | <a href="https://bioege.sdamgia.ru/">https://bioege.sdamgia.ru/</a>   |
|  |  | 16 | Липиды. Классификация липидов. Биологические функции липидов. Структура жиров. Типы жиров. Фосфолипиды, липопротеиды, гликолипиды. Изопrenoиды. Стероиды. | 1 | <a href="https://multiurok.ru/files/prezentatsiia-na-temu-strukturnye-komponenty-lipid.html">https://multiurok.ru/files/prezentatsiia-na-temu-strukturnye-komponenty-lipid.html</a>                         |
|  |  | 17 | <i>Практическая работа №9</i><br>Исследование строения и свойств жиров. Характерные реакции на жиры.  | 1 | <a href="https://studbooks.net/2268198/matematika_himiya_fizika/laboratornaya_rabota">https://studbooks.net/2268198/matematika_himiya_fizika/laboratornaya_rabota</a>                                       |
|  |  | 18 | <i>Практическая работа №10</i><br>Исследования свойств образцов растительных и животных жиров, ПАВ.   | 1 | <a href="https://uchitelya.com/himiya/66811-laboratornaya-rabota-svoystva-zhirov-10-klass.html">https://uchitelya.com/himiya/66811-laboratornaya-rabota-svoystva-zhirov-10-klass.html</a>                   |
|  |  | 19 | <i>Практическая работа №11</i><br>Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца   | 1 | <a href="https://www.1urok.ru/categories/3/articles/34303">https://www.1urok.ru/categories/3/articles/34303</a>   |
|  |  | 20 | <i>Практическая работа №12</i><br>Решение расчетных задач   | 1 | <a href="https://bioege.sdamgia.ru/">https://bioege.sdamgia.ru/</a>   |
|  |  | 21 | <i>Практическая работа №13</i>  | 1 | <a href="https://bioege.sdamgia.ru/">https://bioege.sdamgia.ru/</a>   |

|  |  |    |   |   |   |
|--|--|----|---|---|---|
|  |  |    | Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.  |   |   |
|  |  | 22 | <i>Зачетная работа</i>  | 1 | <a href="https://bio-ege.sdamgia.ru/">https://bio-<br/>ege.sdamgia.ru/</a>  |
|  |  | 23 | Аминокислоты. Свойства аминокислот.<br>Биологические функции аминокислот. Типы аминокислот.             | 1 | <a href="https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2014/12/02/aminokisloty-prezentatsiya-10-klass">https://nsportal.ru/ap/<br/>/library/drugoe/2014<br/>/12/02/aminokisloty-<br/>prezentatsiya-10-<br/>klass</a>                              |
|  |  | 24 | <i>Лабораторная работа № 1</i><br>Ксантопротеиновая реакция на белки разных организмов.                 | 1 | <a href="https://lektsii.org/15-71836.html">https://lektsii.org/15-<br/>71836.html</a>  |
|  |  | 25 | <i>Лабораторная работа № 2</i><br>Амфотерность аминокислот  | 1 | <a href="https://infourok.ru/laboratornaya-rabota-aminokisloti-belki-klass-2785547.html">https://infourok.ru/la<br/>boratornaya-rabota-<br/>aminokisloti-belki-<br/>klass-2785547.html</a>  |
|  |  | 26 | Белки. Номенклатура пептидов. Структуры белков. Типы белков. Денатурация и ренатурация белков.          | 1 | <a href="https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2018/10/21/prezentatsiya-po-teme-belki-sostav-stroenie">https://nsportal.ru/sh<br/>kola/biologiya/librar<br/>y/2018/10/21/prezen<br/>tatsiya-po-teme-<br/>belki-sostav-stroenie</a> |
|  |  | 27 | <i>Практическая работа № 14</i><br>Исследование веществ на наличие белков.                              | 1 | <a href="https://online-tusa.com/tasks/2597_890">https://online-<br/>tusa.com/tasks/2597<br/>_890</a>   |
|  |  | 28 | <i>Практическая работа № 15</i><br>Осаждение белков нагреванием и химическими агентами                  | 1 | <a href="https://studwood.net/1690690/matematika_himiya_fizika/laboratornaya_rabota_belki">https://studwood.net/<br/>1690690/matematika<br/>_himiya_fizika/labor<br/>atornaya_rabota_bel<br/>ki</a>                                       |
|  |  | 29 | <i>Практическая работа № 16</i><br>Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания | 1 | <a href="https://www.webkursovik.ru/kartgotrab.asp?id=111498">https://www.webkur<br/>sovik.ru/kartgotrab.a<br/>sp?id=111498</a>   |
|  |  | 30 | <i>Практическая работа № 17</i><br>Качественные реакции на белки  | 1 | <a href="https://multiurok.ru/files/prakticheskaiarabota-3-kachestvennye-reaktsii-na.html">https://multiurok.ru/f<br/>iles/prakticheskaiar<br/>abota-3-<br/>kachestvennye-<br/>reaktsii-na.html</a>                                       |
|  |  | 31 | <i>Практическая работа № 18</i>   | 1 | <a href="https://bio-ege.sdamgia.ru/">https://bio-<br/>ege.sdamgia.ru/</a>  |

|    |   |    |    |  |   |   |
|----|---|----|----|--|---|---|
|    |   |    |    | Решение расчетных задач.<br>Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.   |   |   |
|    |   | 32 |    | Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул на разных уровнях                               | 1 | <a href="https://ppt-online.org/227738">https://ppt-online.org/227738</a>   |
|    |   | 33 |    | Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул на разных уровнях                               | 1 | <a href="https://ppt-online.org/227738">https://ppt-online.org/227738</a>   |
|    |   | 34 |    | <i>Практическая работа № 19</i><br>3D – моделирование белковой молекулы.                                       | 1 | <a href="https://webznayka.ru/3-d-model-molekuly-belka">https://webznayka.ru/3-d-model-molekuly-belka</a>   |
|    |   | 35 |    | Итоговое занятие<br>Итоговая проверочная работа  | 1 |   |
| 11 | 1 | 34 | 1. | Органические молекулы: нуклеиновые кислоты. Особенности строения и значение нуклеиновых кислот.                | 1 | <a href="https://infourok.ru/material.html?mid=6664">https://infourok.ru/material.html?mid=6664</a>   |
|    |   |    | 2. | Генетический код. Регуляция матричного синтеза.  | 1 | <a href="https://multiurok.ru/files/priezientatsiia-po-biologhii-10-klass-tiema-gienie.html">https://multiurok.ru/files/priezientatsiia-po-biologhii-10-klass-tiema-gienie.html</a>                     |
|    |   |    | 3. | <i>Практическая работа № 1</i><br>Качественные реакции и пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК | 1 | <a href="https://topuch.ru/metodicheskoe-posobie-k-prakticheskim-zanyatiyam-po-biohimii-d/index6.html">https://topuch.ru/metodicheskoe-posobie-k-prakticheskim-zanyatiyam-po-biohimii-d/index6.html</a> |
|    |   |    | 4. | <i>Практическая работа № 2</i><br>Строение ДНК   | 1 | <a href="https://multiurok.ru/index.php/files/prakticheskaia-rabota-2-riesheniie-zadach-po-t-1.html">https://multiurok.ru/index.php/files/prakticheskaia-rabota-2-riesheniie-zadach-po-t-1.html</a>     |
|    |   |    | 5. | <i>Практическая работа № 3</i>   | 1 | <a href="https://multiurok.ru/index.php/files/prakt">https://multiurok.ru/index.php/files/prakt</a>   |

|  |  |    |   |   |   |
|--|--|----|---|---|---|
|  |  |    | Решение задач по молекулярной биологии.   |   | <a href="http://ichieskaia-rabota-2-rieshieniie-zadach-po-t-1.html">ichieskaia-rabota-2-rieshieniie-zadach-po-t-1.html</a>  |
|  |  | 6. | <b>Практическая работа № 4</b><br>Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.                        | 1 | <a href="https://gym1595.mskobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf">https://gym1595.mskobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf</a>   |
|  |  | 7. | Зачетная работа   | 1 | <a href="https://gym1595.mskobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf">https://gym1595.mskobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf</a>   |
|  |  | 8. | Метаболизм - обмен веществ и энергии.   | 1 | <a href="http://www.myshare.d.ru/slide/287238">http://www.myshare.d.ru/slide/287238</a>   |
|  |  | 9. | Этапы энергетического обмена. Фотосинтез, хемосинтез.                                     | 1 | <a href="http://www.myshare.d.ru/slide/287238">http://www.myshare.d.ru/slide/287238</a>   |
|  |  | 10 | Синтез белков.  | 1 | <a href="http://www.myshare.d.ru/slide/1386929/">http://www.myshare.d.ru/slide/1386929/</a>   |
|  |  | 11 | <b>Практическая работа № 5</b><br>Изучение свойств хлорофилла                             | 1 | <a href="https://infourok.ru/proekt-po-biologii-issledovanie-hlorofilla-2758067.html">https://infourok.ru/proekt-po-biologii-issledovanie-hlorofilla-2758067.html</a>   |
|  |  | 12 | <b>Практическая работа № 6</b><br>Разделение хлорофиллов с помощью бумажной хроматографии | 1 | <a href="https://ebooks.grsu.by/mal_prakt_po_fiziolog/rabota-6-razdelenie-pigmentov-metodom-bumazhnoj-khromatografii.htm">https://ebooks.grsu.by/mal_prakt_po_fiziolog/rabota-6-razdelenie-pigmentov-metodom-bumazhnoj-khromatografii.htm</a> |
|  |  | 13 | <b>Практическая работа № 7</b><br>Решение задач по молекулярной биологии.                 | 1 | <a href="https://urok.1sept.ru/articles/631232">https://urok.1sept.ru/articles/631232</a>   |
|  |  | 14 | <b>Практическая работа № 8</b><br>Выполнение тестовых заданий ЕГЭ                         | 1 | <a href="https://urok.1sept.ru/articles/631232">https://urok.1sept.ru/articles/631232</a>   |
|  |  | 15 | Зачетная работа   | 1 | <a href="https://gym1595.mskobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf">https://gym1595.mskobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf</a>   |

|  |  |  |    |   |   |   |
|--|--|--|----|---|---|---|
|  |  |  | 16 | Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Характер наследования признаков у человека.                           | 1 | <a href="https://ppt-online.org/288145">https://ppt-online.org/288145</a>   |
|  |  |  | 17 | Генетические основы здоровья. Влияние среды на генетическое здоровье человека. Генотип и здоровье человека.               |   | <a href="https://multiurok.ru/index.php/files/prezentatsiia-genetika-i-zdorove-cheloveka-po-biol.html?reg=ok">https://multiurok.ru/index.php/files/prezentatsiia-genetika-i-zdorove-cheloveka-po-biol.html?reg=ok</a>   |
|  |  |  | 18 | <b>Практическая работа № 9</b><br>Изучение влияния химических элементов и веществ на генетическое здоровье человека.      | 1 | <a href="https://uchitelya.com/ekologiya/142027-laboratornaya-rabota-izuchenie-vozdeystviya-vrednyh-himicheskikh-faktorov-na-zdorove-cheloveka-9-11-klass.html">https://uchitelya.com/ekologiya/142027-laboratornaya-rabota-izuchenie-vozdeystviya-vrednyh-himicheskikh-faktorov-na-zdorove-cheloveka-9-11-klass.html</a> |
|  |  |  | 19 | Классификация гормонов. Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве. Ферменты. Ферментативные процессы. Витамины. | 1 | <a href="https://ppt4web.ru/khimija/fermenty-i-gormony.html">https://ppt4web.ru/khimija/fermenty-i-gormony.html</a>   |
|  |  |  | 20 | <b>Практическая работа № 10</b><br>Изучение каталитической активности ферментов слюны, желудочного сока                   | 1 | <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib577.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib577.pdf</a>   |
|  |  |  | 21 | <b>Практическая работа № 11</b><br>Изучение каталитической активности ферментов различных растений                        | 1 | <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib577.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib577.pdf</a>   |
|  |  |  | 22 | <b>Практическая работа № 12</b><br>Решение задач по молекулярной биологии.  | 1 | <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib577.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib577.pdf</a>   |

|  |  |  |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|
|  |  |  | 23 <b>Практическая работа № 13</b><br>Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.  | 1 | <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib577.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib577.pdf</a>   |
|  |  |  | 24 Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.  | 1 | <a href="https://infourok.ru/presentation-po-ekologii-na-temu-antropogennoe-zagryaznenie-biosferi-1727029.html">https://infourok.ru/presentation-po-ekologii-na-temu-antropogennoe-zagryaznenie-biosferi-1727029.html</a>                                     |
|  |  |  | 25 Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.  | 1 | <a href="http://www.myshare.d.ru/slide/1327275/">http://www.myshare.d.ru/slide/1327275/</a>   |
|  |  |  | 26 <b>Практическая работа № 14</b><br>Изучение влияния химических элементов на организм человека  | 1 | <a href="https://infourok.ru/isledovatel'skaya-rabota-vliyanie-himicheskikh-elementov-na-organizm-cheloveka-9-klass-4159920.html">https://infourok.ru/isledovatel'skaya-rabota-vliyanie-himicheskikh-elementov-na-organizm-cheloveka-9-klass-4159920.html</a> |
|  |  |  | 27 Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме.   | 1 | <a href="http://www.myshare.d.ru/slide/1327017/">http://www.myshare.d.ru/slide/1327017/</a>   |
|  |  |  | 28 Бионеорганическая химия. Соединения металлов в организме человека. Содержание металлов в компонентах крови здорового человека. Биологические функции металлопротеинов. | 1 | <a href="https://infourok.ru/presentation-po-himii-na-temu-biologicheskaya-rol-metallov-v-organizme-cheloveka-115903.htm">https://infourok.ru/presentation-po-himii-na-temu-biologicheskaya-rol-metallov-v-organizme-cheloveka-115903.htm</a>                 |
|  |  |  | 29 <b>Практическая работа № 15</b><br>Выявление влияния недостатка и избытка ионов металлов на организм человека.   | 1 | <a href="https://pandia.ru/text/80/520/14929.php">https://pandia.ru/text/80/520/14929.php</a>   |
|  |  |  | 30 <b>Практическая работа № 16</b><br>Изучение состава препарата «Ферроплекс»   | 1 | <a href="https://multiurok.ru/files/prakticheskie-raboty-s-ferropleksom.html">https://multiurok.ru/files/prakticheskie-raboty-s-</a>  |

|  |  |  |    |                       |   |   |
|--|--|--|----|-----------------------|---|---|
|  |  |  |    |                       |   | <a href="issliedovaniiem-prieparat.html">issliedovaniiem-prieparat.html</a>   |
|  |  |  | 31 | Создание мини-проекта | 1 | <a href="https://ypok.pф/library/algorithm_ofornle niya_uhashimisiya_miniproekta_225407.html">https://ypok.pф/library/algorithm_ofornle niya_uhashimisiya_miniproekta_225407.html</a> |
|  |  |  | 32 | Создание мини-проекта | 1 | <a href="https://gym1595.ms kobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf">https://gym1595.ms kobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf</a>               |
|  |  |  | 33 | Защита мини-проекта   | 1 | <a href="https://gym1595.ms kobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf">https://gym1595.ms kobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf</a>               |
|  |  |  | 34 | Защита мини-проекта   | 1 | <a href="https://gym1595.ms kobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf">https://gym1595.ms kobr.ru/attach_files/upload_users_files/6189fe6405238.pdf</a>               |