

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования Архангельской области  
Управление образования Администрации городского округа "Северодвинск"  
МАОУ «СОШ № 29»

РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО  
учителей естественно-  
математического цикла  
Протокол № 1  
от «29» августа 2023

СОГЛАСОВАНО  
на заседании  
Методического совета  
Протокол № 1  
от «30» августа 2023

УТВЕРЖДЕНО  
И.о. директора  
Шишкина О.Г.  
Приказ от «31» августа 2023  
№ 426-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Биохимия»**

для обучающихся 10 -11 классов

## Пояснительная записка.

Учебный курс предназначен обучающимся 10 – 11 классов естественно-научного профиля обучения.

Курс рассчитан на 68 часов (34 часов в 10 классе и 34 часа в 11 классе). Программой предусмотрено изучение теоретических вопросов, проведение лабораторных и практических работ, решение задач. Данный предмет расширит представление учащихся о строении живого организма, строении и функциях белков, химических свойствах и конформациях сахаридов. Многие темы учебного предмета основаны на межпредметных связях (биология, химия, физика).

**Цель:** расширение и углубление знаний учащихся о роли химических элементов, их соединений и важнейших химических превращениях, происходящих в организме, о применении в медицине некоторых неорганических и органических веществ.

### **Задачи:**

- изучить особенности строения, свойства и функции биомолекул (углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот), входящих в состав живого организма;
- сформировать у обучающихся представления об основных методах исследования в биохимии;
- познакомить обучающихся с биоинформатикой;
- обеспечить развитие экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил техники безопасности;
- рассмотреть области применения современной биохимии в фундаментальных, медицинских и фармацевтических исследованиях;
- сформировать у обучающихся компетенции для профессионального самоопределения в рамках предметов естественно-научного цикла, развивать мотивацию к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА 10 КЛАСС

### **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 (4 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.

### **Раздел 3. Клетка (2 ч.)**

Клетка – элементарная генетическая и структурно-функциональная единица живого. Сравнительная характеристика клеток организмов разных царств.

*Практическая работа № 1 по теме «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.

*Практическая работа № 2 по теме «Определение углеводов в овощах и фруктах».*

*Практическая работа № 3 по теме «Проведение качественных реакций на углеводы».*

*Практическая работа № 4 по теме «Количественное определение углеводов».*

*Практическая работа № 5 по теме «Исследование свойств сахарозы».* *Практическая работа № 6 по теме «Исследование свойств крахмала».*

## **Раздел 5. Жиры (7 ч.)**

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

*Практическая работа № 7 по теме «Исследование строения и свойств жиров. Характерные реакции на жиры». Практическая работа № 8 по теме «Исследования свойств образцов растительных и животных жиров, ПАВ». Практическая работа № 9 по теме «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».*

Решение расчетных задач.

## **Раздел 6. Аминокислоты (3 ч.)**

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

*Практическая работа № 10 по теме «Ксантопротеиновая реакция на белки разных организмов». Практическая работа № 11 по теме «Амфотерность аминокислот».*

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

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

*Практическая работа № 12 по теме «Исследование веществ на наличие белков». Практическая работа № 13 по теме «Осаждение белков нагреванием и химическими агентами». Практическая работа № 14 по теме «Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания». Практическая работа № 15 по теме «Качественные реакции на белки».*

Решение расчетных задач.

## **Раздел 8. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул (2 ч.)**

Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул на разных уровнях. *Практическая работа № 16 по теме «3D – моделирование белковой молекулы».*

## **11 КЛАСС**

### **Раздел 1. Гетероциклические органические соединения. Нуклеиновые кислоты(6 ч.)**

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

*Практическая работа № 1 по теме «Качественные реакции и пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК». Практическая работа № 2 по теме «Строение ДНК».*

Решение задач по молекулярной биологии.

### **Раздел 2. Метаболизм (8 ч.)**

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

*Практическая работа № 3 по теме «Изучение свойств хлорофилла». Практическая работа № 4 по теме «Разделение хлорофиллов с помощью бумажной хроматографии». Практическая работа № 5 по теме «Решение задач по молекулярной биологии».*

### **Раздел 3. Генетика человека и биохимия (4 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 № 6 по теме «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. *Практическая работа № 7 по теме «Изучение каталитической активности ферментов слюны, желудочного сока».* *Практическая работа № 8 по теме «Изучение каталитической активности ферментов различных растений».*

Решение задач по молекулярной биологии.

#### **Раздел 5. Проблемы биохимической экологии (4 ч.)**

Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.

*Практическая работа № 9 по теме «Изучение влияния химических элементов на организм человека».*

#### **Раздел 6. Биохимия и медицина (7 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. *Практическая работа № 10 по теме «Выявление недостатка и избытка ионов металлов на организм человека».* *Практическая работа № 11 по теме «Изучение состава препарата «Ферроплекс»*

### **Планируемые результаты обучения освоения учебного предмета «Биохимия»**

#### ***Личностные результаты:***

- формирование всесторонне образованной, инициативной и успешной личности, обладающей системой современных мировоззренческих взглядов, ценностных ориентаций, формирование идейно-нравственных, культурных и этических принципов и норм поведения;
- осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;
- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;
- реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам.

#### ***Метапредметные результаты:***

- 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;
- 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;

- 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;

- умение взаимодействовать с людьми, работать в коллективах с выполнением различных социальных ролей, представлять себя, вести дискуссию и т.п.

***Предметные результаты:***

- понимание роли естественных наук в решении современных практических задач человечества и глобальных проблем; представление о современной 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;
- находить информацию о биологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и критически ее оценивать.

**Объяснять роль** биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественно-научной картины мира – носит интегративный характер и включает в себя следующие умения:

- отличать биологические системы от объектов неживой природы;
- сравнивать биологические объекты (химический состав тел живой и неживой природы) и делать выводы на основе сравнения;
- решать элементарные биологические задачи;
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
- оценивать этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов, тем                                     | Количество часов | Количество лабораторных работ | Количество тестов | РС |
|-------|--|------------------|-------------------------------|-------------------|----|
|       | Введение   | 2                | -                             | -                 | -  |
| 1.    | Химический состав организма                                    | 4                | -                             | -                 | -  |
| 2.    | Клетка   | 2                | 1                             | -                 | -  |
| 3.    | Углеводы   | 8                | 5                             | -                 | -  |
| 4.    | Жиры   | 7                | 3                             | -                 | -  |
| 5.    | Аминокислоты   | 3                | 2                             | -                 | -  |
| 6.    | Белки – основа жизни   | 6                | 4                             | -                 | -  |
| 7.    | Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул | 2                | 1                             | 1                 | -  |
| ИТОГО |  | 34               | 16                            | 1                 | -  |

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов, тем                             | Количество часов | Количество лабораторных работ | Количество тестов | РС |
|-------|--|------------------|-------------------------------|-------------------|----|
| 1.    | Гетероциклические органические соединения. Нуклеиновые | 6                | 2                             | -                 | -  |

|       |                                       |    |    |   |   |
|-------|---------------------------------------|----|----|---|---|
|       | кислоты                               |    |    |   |   |
| 2.    | Метаболизм                            | 8  | 3  | - | - |
| 3.    | Генетика человека<br>и биохимия       | 4  | 1  | - | - |
| 4.    | Гормоны.<br>Ферменты.<br>Витамины.    | 5  | 2  | - | - |
| 5.    | Проблемы<br>биохимической<br>экологии | 4  | 1  | - | - |
| 6.    | Биохимия и<br>медицина                | 7  | 2  | 1 | - |
| ИТОГО |                                       | 34 | 11 | 1 | - |

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11А КЛАСС

| № п/п | Тема урока   | Количество часов |                    |                     | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|-------|--|------------------|--------------------|---------------------|---------------|--|
|       |  | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |               |  |
| 1     | Первичный ИОТ. Гетероциклические органические соединения.  |                  |                    |                     | 01.09         |  |
| 2     | Органические молекулы: нуклеиновые кислоты. Особенности строения и значение нуклеиновых кислот.                            |                  |                    |                     | 15.09         |  |
| 3     | Генетический код. Регуляция матричного синтеза.  |                  |                    |                     | 22.09         |  |
| 4     | <i>Практическая работа № 1 по теме «Качественные реакции и пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК». ИОТ</i> |                  |                    | 1                   | 29.09         |  |
| 5     | <i>Практическая работа № 2 по теме «Строение ДНК». ИОТ</i>   |                  |                    | 1                   | 06.10         |  |
| 6     | Решение задач по молекулярной биологии.  |                  |                    |                     | 13.10         |  |
| 7     | Метаболизм - обмен веществ и энергии.  |                  |                    |                     | 20.10         |  |
| 8     | Этапы энергетического обмена.  |                  |                    |                     | 27.10         |  |
| 9     | Фотосинтез, хемосинтез.  |                  |                    |                     | 10.11         |  |
| 10    | Синтез белков.   |                  |                    |                     | 17.11         |  |



|    |   |  |  |   |       |  |
|----|---|--|--|---|-------|--|
| 11 | <i>Практическая работа № 3 по теме «Изучение свойств хлорофилла». ИОТ.</i>  |  |  | 1 | 24.11 |  |
| 12 | <i>Практическая работа № 4 по теме «Разделение хлорофиллов с помощью бумажной хроматографии». ИОТ</i>                           |  |  | 1 | 01.12 |  |
| 13 | <i>Практическая работа № 5 по теме «Решение задач по молекулярной биологии». ИОТ</i>  |  |  | 1 | 08.12 |  |
| 14 | Решение задач по молекулярной биологии.   |  |  |   | 15.12 |  |
| 15 | Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Характер наследования признаков у человека.                                 |  |  |   | 22.12 |  |
| 16 | Генетические основы здоровья.   |  |  |   | 29.12 |  |
| 17 | Повторный ИОТ. Влияние среды на генетическое здоровье человека. Генотип и здоровье человека.                                    |  |  |   | 12.01 |  |
| 18 | <i>Практическая работа № 6 по теме «Изучение влияния химических элементов и веществ на генетическое здоровье человека». ИОТ</i> |  |  | 1 | 19.01 |  |
| 19 | Классификация гормонов. Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.  |  |  |   | 26.01 |  |
| 20 | Ферменты. Ферментативные процессы. Витамины.  |  |  |   | 02.02 |  |
| 21 | <i>Практическая работа № 7 по теме «Изучение каталитической активности ферментов слюны, желудочного сока». ИОТ</i>              |  |  | 1 | 09.02 |  |

|    |   |  |  |   |       |  |
|----|---|--|--|---|-------|--|
| 22 | <i>Практическая работа № 8 по теме «Изучение каталитической активности ферментов различных растений». ИОТ</i>     |  |  | 1 | 16.02 |  |
| 23 | Решение задач по молекулярной биологии.   |  |  |   | 01.03 |  |
| 24 | Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.                                   |  |  |   | 15.03 |  |
| 25 | Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.               |  |  |   | 29.03 |  |
| 26 | <i>Практическая работа № 9 по теме «Изучение влияния химических элементов на организм человека». ИОТ</i>          |  |  | 1 | 05.04 |  |
| 27 | Решение задач по молекулярной биологии.   |  |  |   | 12.04 |  |
| 28 | Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме.  |  |  |   | 19.04 |  |
| 29 | Бионеорганическая химия.  |  |  |   | 26.04 |  |
| 30 | Соединения металлов в организме человека. Содержание металлов в компонентах крови здорового человека.             |  |  |   | 03.05 |  |
| 31 | Биологические функции металлопротеинов.   |  |  |   | 10.05 |  |
| 32 | <i>Практическая работа № 10 по теме «Выявление недостатка и избытка ионов металлов на организм человека». ИОТ</i> |  |  | 1 | 17.05 |  |
| 33 | <i>Практическая работа № 11 по теме «Изучение состава препарата «Ферроплекс». ИОТ</i>                             |  |  | 1 | 24.05 |  |

|                                     |                           |    |   |    |       |  |
|-------------------------------------|---------------------------|----|---|----|-------|--|
| 34                                  | Итоговый контрольный тест |    | 1 |    | 31.05 |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                           | 34 | 1 | 11 |       |  |
|                                     |                           |    |   |    |       |  |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Биохимия. 10-11 классы: учебн. пособие для общеобразоват. организаций / [Н.В. Антипова, Л.К. Даянова, А.А. Пахомов, Д.С. Третьякова]. - М.: Просвещение, 2019. - (Профильная школа). - 128 с. : ил. - ISBN978-5-09-064778-6

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

*Ленинджер А.* Основы биохимии / А. Ленинджер. — М.: Мир, 1985. — Т.1.

*Овчинников Ю. А.* Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников. — М.: Просвещение, 1987.

Справочник биохимика / Р. Досон, Д. Элиот, У. Элиот, К. Джонс. — М.: Мир, 1991. — С. 379 — 426.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Научный журнал «Биохимия»: <https://www.libnauka.ru/journal/biohimiya/>