

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия  
г. Узловая Тульской области

<b>Согласовано</b> Заведующий кафедрой Орлова Т.И. _____ Протокол № 1 от 28.08.2023г.	<b>Утверждено</b> на заседании педагогического совета Протокол № 1 от 29.08.2023г.	<b>Утверждаю</b> Директор МБОУ гимназии _____/С.В. Мытарев/ Приказ № 153-д от 31.08.2023г.
---	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Элективного курса**  
**«Основы биотехнологии»**  
**среднее общее образование**  
**11 класс**

Срок реализации - 1 год

Составитель: Орлова Т.И.,  
учитель химии

г. Узловая, 2023 г.

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса по химии «Основы биотехнологии» предназначена для обучающихся 11 класса (углубленный уровень) и разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
  - Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрирован Минюстом России 12.09.2022 № 70034).
  - Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 № 74228).
- Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности, направленных письмом Минобрнауки от 18.08.2017 №09-1672;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства от 29.05.2015 № 996-р;
- СП 2.4.3648-20;
- СанПиН 1.2.3685-21;

**Цель этого курса** – углубить знания учащихся о химии жизненных процессов, первоначальные представления о которых получены в курсах органической химии и общей биологии. Курс предполагает ознакомление с научными основами бурно развивающейся биотехнологии и некоторых других разделов современной науки.

Изучение курса должно способствовать:

- раскрытию гуманистической направленности химии, её возрастающей роли в решении глобальных проблем, стоящих перед человечеством;
- раскрытию доступных обобщений мировоззренческого характера;
- развитию умения наблюдать и объяснять явления, происходящие в природе и в повседневной жизни;
- формированию творческих задатков личности;
- развитию научных интересов учащихся;
- воспитанию экологической культуры;
- совершенствованию политехнической подготовки;
- сознательному выбору профессии;
- установлению более прочных межпредметных связей химии и биологии.

**Задачи изучения курса:**

- Формирование у учащихся доступных обобщений мировоззренческого характера.
- Развитие умений наблюдать и объяснять явления, происходящие в природе, в повседневной жизни, в живой клетке.
- Углубить и систематизировать знания учащихся о структуре, свойствах и функциях белков, жиров и углеводов – веществ, входящих в состав живой клетки.

- Знакомство с биологическими процессами, протекающими в организме при распаде органических веществ.
- Формирование представлений о некоторых современных методах биологического исследования, использования биологических процессов в практике.
- Формирование умения грамотно применять химические знания в общении с природой и в повседневной жизни.
- Раскрытие роли химии в решении глобальных проблем человечества: рациональном природопользовании, защите окружающей среды от загрязнения промышленными и бытовыми отходами, решении продовольственной проблемы.
- Развитие личности обучающихся, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности.

Настоящий курс включает материал, в процессе преподавания, которого открывается возможность реализовать систему обобщений. Это позволяет не только лучше усвоить собственно химическое содержание, но и понять роль и место химии среди других наук о природе, значение её для человечества.

Программа рассчитана на 34 часа (1 раз в неделю)

## 2. Планируемые результаты освоения учебного курса

В результате изучения курса биоорганической химии ученики 11 класса средней (полной) школы **должны научиться**

### Называть:

- 1.1 Общие свойства классов органических соединений.
- 1.2 Функциональные группы органических веществ
- 1.3 Признаки классификации органических веществ.
- 1.4 Признаки и условия осуществления химических реакций.
- 1.5 Области применения отдельных органических веществ.
- 1.6 Области практического применения пластмасс, продуктов важнейших химических производств.

### Определять:

- 2.1 Принадлежность веществ к соответствующему классу.
- 2.2 Гомологи и изомеры различных классов органических веществ.

### Составлять:

- 3.1 Молекулярные и структурные формулы органических соединений
- 3.2 Уравнения химических реакций, лежащих в основе промышленного способа получения метанола.

### Характеризовать:

- 4.1 Связь между строением, составом, свойствами веществ и их применением.
- 4.2 Свойства и физиологическое действие на организм этилового спирта, бензина.
- 4.3 Химическое загрязнение окружающей среды как следствие производственных процессов и неправильного использования веществ в быту, сельском хозяйстве.
- 4.4 Способы защиты окружающей среды от загрязнений.
- 4.5 Оптимальные условия осуществления химических реакций, лежащих в основе промышленных производств.

### Учащиеся должны знать:

- а) причины многообразия углеводородных соединений (изомерию); виды связей (одинарную, двойную, тройную); важнейшие функциональные группы органических веществ, номенклатуру основных представителей групп органических веществ;
- б) понятие об альдегидах, сложных эфирах, жирах, аминокислотах, белках и углеводах; реакциях этерификации, полимеризации и поликонденсации.
- в) важнейшие функциональные группы органических веществ, номенклатуру основных групп веществ,
- г) практическое значение жиров, углеводов, их свойства.

**Учащиеся должны уметь:**

- а) разъяснять на примерах причины многообразия органических веществ, материальное единство и взаимосвязь органических веществ, причинно-следственную взаимосвязь между составом, строением, свойствами и практическим использованием веществ;
- б) составлять уравнения химических реакций, подтверждающих свойства изученных органических веществ, их генетическую связь;
- в) выполнять обозначенные в программе эксперименты и распознавать важнейших органические вещества.
- г) разъяснять причинно-следственную зависимость между составом, строением, свойствами и практическим использованием веществ,

### **3. Содержание учебного курса**

#### **Введение /1 час/**

Предмет и задачи биохимии. Значение биохимических исследований в решении важных народнохозяйственных задач.

#### **1. Тема. Современные методы биохимии (2 часа)**

Специфика биохимических методов исследования.

Хромато графический метод исследования, его физико-химические основы, виды хроматографии, области использования отдельных видов хроматографии.

Диализ, электрофорез, рентгеноструктурный анализ и другие физико-химические методы.

#### **2. Тема. Среда, обеспечивающая протекание физико-химических процессов (2 часа).**

Роль воды в биохимических процессах. Буферные растворы. Понятие о буферной ёмкости. Явление осмоса. Исследование буферной ёмкости биологических жидкостей (сок, молоко).

#### **3 Тема. Жиры (10 часов).**

Состав жиров и методы их изучения. Жиры в природе, их строение и свойства. Процессы распада и усвоения жиров в организме, необходимые условия их протекания.

Гидролиз жиров в технике, гидрирование жиров. Проблема замены пищевых жиров в технике непищевым сырьём.

Группа липидов: жирные кислоты, жиры, масла, воски, фосфолипиды, гликозиды, стероиды – отсутствие общих структурных особенностей, способность к растворению в органических растворителях.

Масла: жирные, минеральные, эфирные. Их состав, источники получения.

Триглицериды. Энергетическая ценность жиров. Маргарин: характеристика состава и получения.

Мыла – соли высших жирных кислот. Гидрофильные и гидрофобные концы молекул, причины моющего действия мыл. Получение, взаимодействие с солями, обуславливающими жёсткость воды.

Ферментативный гидролиз жира с использованием панкреатина.

#### **4 Тема. Углеводы (10 часов)**

Образование углеводов в процессе фотосинтеза. Глобальный характер его значения. Роль углеводов в питании человека. Распад углеводов в организме как основной источник накопления энергии.

Реакции брожения, их использование в пищевой промышленности, сельском хозяйстве.

Происхождение термина «углеводы». Общая формула соединений, их классификация.

Моносахариды: глюкоза – строение, свойства, природные источники и способы получения. Фруктоза. Рибоза и дезоксирибоза – краткая характеристика, строение, распространение в природе.

Дисахариды: сахароза – история применения, биологическое значение, промышленное получение, применение, гидролиз. Лактоза – молочный сахар, её сравнение с сахарозой.

Полисахариды. Гликоген – его роль в организме человека, причины диабета и профилактика его возникновения. Крахмал и целлюлоза – их применение, биологическая роль, сравнение строения и свойств.

Декстрины. Нитраты и ацетаты целлюлозы.

Сравнительный анализ кислотного и ферментативного гидролиза сахарозы и крахмала.

#### **5 Тема. Белки и ферменты (7 часов)**

Аминокислоты – основные структурные элементы белков. Особое значение альфа-аминокислот. Их свойства. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

Пептиды. Белки. Их строение и свойства. Методы выделения и очистки белков. Превращение белков в организме.

Общие свойства ферментов. Использование ферментных препаратов в промышленности. Имобилизованные ферменты.

Биополимеры – структурная основа живых организмов.

Приготовление растворов белка. Обратимое и необратимое осаждение.

## **6 Тема. Взаимосвязь обменных процессов в организме**

### **Понятие об их регуляции (2 часа).**

Примеры взаимосвязи и взаимообусловленности обмена белков, нуклеиновых кислот, жиров и углеводов. Различные уровни регуляции биохимических процессов: молекулярный, клеточный, организменный.

#### **Введение /1 час/**

1/1 Предмет и задачи биохимии. Значение биохимических исследований в решении важных народнохозяйственных задач.

#### **1. Тема. Современные методы биохимии (2 часа)**

1/2 Специфика биохимических методов исследования. Хроматографический метод исследования, его физико-химические основы, виды хроматографии, области использования отдельных видов хроматографии.

2/3 Диализ, электрофорез, рентгеноструктурный анализ и другие физико-химические методы.

#### **2. Тема. Среда, обеспечивающая протекание физико-химических процессов (2 часа)**

1/4 Роль воды в биохимических процессах. Буферные растворы. Понятие о буферной ёмкости. Явление осмоса.

2/5 Практическая работа: Исследование буферной ёмкости биологических жидкостей (сок, молоко).

#### **3 Тема. Жиры (10 часов).**

1/6 Состав жиров и методы их изучения.

2/7 Жиры в природе, их строение и свойства.

3/8 Процессы распада и усвоения жиров в организме, необходимые условия их протекания.

4/9 Гидролиз жиров в технике, гидрирование жиров. Проблема замены пищевых жиров в технике непищевым сырьём.

5/10 Группа липидов: жирные кислоты, жиры, масла, воски, фосфолипиды, гликозиды, стероиды – отсутствие общих структурных особенностей, способность к растворению в органических растворителях.

6/11 Масла: жирные, минеральные, эфирные. Их состав, источники получения.

7/12 Триглицериды. Энергетическая ценность жиров. Маргарин: характеристика состава и получения.

8/13 Мыла – соли высших жирных кислот. Гидрофильные и гидрофобные концы молекул, причины моющего действия мыл.

9/14 Получение, взаимодействие с солями, обуславливающими жёсткость воды.

10/15 Практическая работа: Ферментативный гидролиз жира с использованием панкреотина.

#### **4 Тема. Углеводы (10 часов)**

1/16 Образование углеводов в процессе фотосинтеза. Глобальный характер его значения. Роль углеводов в питании человека.

2/17 Распад углеводов в организме как основной источник накопления энергии.

3/18 Реакции брожения, их использование в пищевой промышленности, сельском хозяйстве.

4/19 Происхождение термина «углеводы». Общая формула соединений, их классификация. Моносахариды: глюкоза – строение, свойства, природные источники и способы получения. Фруктоза.

5/20 Рибоза и дезоксирибоза – краткая характеристика, строение, распространение в природе.

6/21 Дисахариды: сахароза – история применения, биологическое значение, промышленное получение, применение, гидролиз. Лактоза – молочный сахар, её сравнение с сахарозой.

7/22 Полисахариды. Гликоген – его роль в организме человека, причины диабета и профилактика его возникновения.

8/23 Крахмал и целлюлоза – их применение, биологическая роль, сравнение строения и свойств.

9/24 Декстрины. Нитраты и ацетаты целлюлозы.

10/25 Практическая работа: Сравнительный анализ кислотного и ферментативного гидролиза сахарозы и крахмала.

#### **5 Тема. Белки и ферменты (7 часов)**

1/26 Аминокислоты – основные структурные элементы белков. Особое значение альфа-аминокислот. Их свойства. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

2/27 Пептиды. Белки. Их строение и свойства.

3/28 Методы выделения и очистки белков.

4/29 Превращение белков в организме.

5/30 Общие свойства ферментов. Использование ферментных препаратов в промышленности. Имобилизованные ферменты.

6/31 Биополимеры – структурная основа живых организмов.

7/32 Практическая работа: Приготовление растворов белка. Обратимое и необратимое осаждение.

## 6 Тема. Взаимосвязь обменных процессов в организме

### Понятие об их регуляции (2 часа).

1/33 Примеры взаимосвязи и взаимообусловленности обмена белков, нуклеиновых кислот, жиров и углеводов.

2/34 Различные уровни регуляции биохимических процессов: молекулярный, клеточный, организменный.

#### 4. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы с учётом рабочей программы воспитания и возможностью использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов.

Тематическое планирование элективного курса для 11 класса составлено с учетом рабочей программы воспитания. В воспитании детей юношеского возраста (**уровень среднего общего образования**) таким приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел.

Целевым приоритетом на уровне СОО является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел:

- 1) опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- 2) трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
- 3) опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- 4) опыт природоохранных дел;
- 5) опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- 6) опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- 7) опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
- 8) опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- 9) опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- 10) опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

### Тематическое планирование 11 класс

№	Тема	Кол-во часов	Кол-во практических работ	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Введение	1			<a href="https://edunet.ru/">https://edunet.ru/</a> <a href="https://reshedu.ru/">https://reshedu.ru/</a>

2	Современные методы биохимии	2		Устный опрос	<a href="https://edunet.ru/">https://edunet.ru/</a> <a href="https://reshedu.ru/">https://reshedu.ru/</a>
3	Среда, обеспечивающая протекание физико-химических процессов	2	1	Устный опрос. Практическая работа	<a href="https://edunet.ru/">https://edunet.ru/</a> <a href="https://reshedu.ru/">https://reshedu.ru/</a>
4	Жиры	10	1	Устный опрос. Практическая работа	<a href="https://edunet.ru/">https://edunet.ru/</a> <a href="https://reshedu.ru/">https://reshedu.ru/</a>
5	Углеводы	11	1	Устный опрос. Практическая работа	<a href="https://edunet.ru/">https://edunet.ru/</a> <a href="https://reshedu.ru/">https://reshedu.ru/</a>
6	Белки и ферменты	7	1	Устный опрос. Практическая работа	<a href="https://edunet.ru/">https://edunet.ru/</a> <a href="https://reshedu.ru/">https://reshedu.ru/</a>
7	Взаимосвязь обменных процессов в организме. Их регуляция	3		Устный опрос	<a href="https://edunet.ru/">https://edunet.ru/</a> <a href="https://reshedu.ru/">https://reshedu.ru/</a>
	<b>Итого</b>	<b>34</b>			