

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
**Уральский федеральный университет**  
**имени первого Президента России Б. Н. Ельцина**

---

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель проректора по учебной  
работе

«      »                                 г.

Е. С. Авраменко



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА**

**«БИОХИМИЯ»**

**10 КЛАСС**

**ДЛЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО И ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЕЙ**

**УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ**

Директор СУНЦ УрФУ



А. А. Мартьянов

**Екатеринбург 2018 г.**

Рабочая программа дисциплины составлена:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание// квалификационная категория</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1.	Зайнетдинова Ольга Фаритовна	Высшая квалификационная категория	Учитель биологии	Химии и биологии	

**Рассмотрено на заседании кафедры**

**химии и биологии**

Протокол №1 от 30.08.2018

**Рекомендовано Ученым советом**

**СУНЦ УрФУ**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.2018 г.

**Согласовано:**

Зам. директора по учебной работе

М. А. Алексеева

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа является авторской.

### **Нормативный срок освоения программы.**

В учебном плане 10-го класса на изучение биохимии отводится 40 часов, из них 34 часа – лекции, 6 часов – практические занятия.

### **Специфика программы.**

В настоящее время большинство научных открытий происходит на стыке таких наук, как биология, химия, физика. Молекулярная биология, биохимия и биофизика – одни из самых быстро развивающихся наук XXI века. В учебники новая информация попадает с большим опозданием (5-10 лет). Кроме того, биохимия входит в перечень тем, представленных в региональном и заключительном этапах Всероссийской олимпиады школьников по химии и биологии.

В СУНЦ УрФУ обучаются одаренные дети, которые интересуются новейшими научными достижениями и принимают участие в олимпиадах. Факультатив призван помочь таким детям сформировать правильное представление о современном состоянии науки (**цель** факультатива).

В связи с поставленной целью **задачами** факультатива являются:

- 1) углубление знаний о строении и свойствах органических соединений, входящих в состав живых организмов;
- 2) изучение сложной системы взаимопревращений химических веществ внутри живого организма;
- 3) изучение жизненно важных взаимосвязей между живыми организмами;
- 4) освоение простых методик, используемых в биохимии и молекулярной биологии, в ходе выполнения практических работ;
- 5) подготовка к химическим и биологическим олимпиадам.

## 2. ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

- 1) глубокое понимание связи строения и свойств химических соединений с той ролью, которую они выполняют в живых организмах и надорганизменных системах;
- 2) формирование представлений о биосфере как глобальной саморегулирующейся системе;
- 3) владение навыками химического анализа биологического материала.

### **Личностные результаты**

- 1) формирование правильной естественнонаучной картины мира с учетом новейших достижений в биологии и химии;
- 2) осознанный выбор будущей профессии; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении проблем человеческого общества;
- 3) способность и готовность к самостоятельной и творческой деятельности

### **Метапредметные результаты**

- 1) владение навыками познавательной деятельности, развитие логического мышления;

- 2) владение навыками исследовательской деятельности, способность применять научные методы познания;
- 3) способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение критически оценивать информацию, получаемую из разных источников

### 3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов	
		лекции	практ.занятия
1	Углеводы	4	
2	Липиды	3	
3	Аминокислоты, пептиды, белки	4	2
4	Нуклеиновые кислоты	3	2
5	Реакции матричного синтеза	4	
6	Энергетический обмен	4	
7	Фотосинтез	4	
8	Эволюция биоэнергетических систем	2	
9	Витамины	3	2
10	Биогеохимические циклы	3	
	Всего	34	6

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

- 1.1. *Углеводы*. Классификация и стереохимия моносахаридов. Альдозы и кетозы. Циклические формы моносахаридов – пиранозы и фуранозы.  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры. Дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин.
- 1.2. *Липиды* и их биологическая роль. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Триацилглицериды. Фосфолипиды. Понятие амфифильности. Самоорганизация амфифильных липидов в водных растворах: мицелла, липосома, мембранный бислой. Стероиды: строение и функции.
- 1.3. *Аминокислоты, пептиды и белки*. Хиральность аминокислот, образующих белки. Амфотерность аминокислот. Пептидная связь. Уровни организации белковой молекулы. Общие принципы определения первичной структуры пептидов и белков. Понятие о ферментах и ферментативном катализе. Теория индуцированного соответствия. Классификация ферментов. Ингибирование конкурентное и неконкурентное.
- 1.4. *Нуклеиновые кислоты* и функциональные нуклеотиды. Гетероциклические основания, входящие в состав нуклеотидов: пурины и пиримидины. 5'-3'-фосфодиэфирная связь. АТФ, ГТФ и др. трифосфатнуклеозиды. АМФ и ее роль в клетке. Представление о секвенировании (определении нуклеотидной последовательности) нуклеиновых кислот.

- 1.5. Реакции матричного синтеза. Основные принципы репликации ДНК. Основные принципы транскрипции. Генетический код. Универсальный и идеальный генетический код. Трансляция. Роль разных видов РНК в процессах биосинтеза белка.
- 1.6. *Энергетический обмен*. Гликолиз. Брожение. Дыхание. Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса). Окислительное фосфорилирование.
- 1.7. Пластический обмен. *Фотосинтез*. Хлорофиллы и каротиноиды. Фотосистемы I и II. Цикл Кальвина. Разные типы фотосинтеза ( $C_3$  - ,  $C_4$  – фотосинтез, САМ – фотосинтез).
- 1.8. *Эволюция биоэнергетических путей*: от анаэробных гетеротрофов до аэробных фотосинтетиков.
- 1.9. *Витамины*. Представители водо- и жирорастворимых витаминов, химическая природа и роль в живом организме.
- 1.10. Представление об основных *биогеохимических циклах*. Круговорот азота в природе. Участие разных групп живых организмов в круговороте.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

- 1) Определение активности ферментов: слюнной амилазы, каталазы.
- 2) Выделение нуклеопротеидов (ДНК, связанной с белками) из биологического материала.
- 3) Качественный и (или) количественный анализ содержания аскорбиновой кислоты в различных биоматериалах: свежевыжатом соке лимона/апельсина, пакетированном соке лимона/апельсина.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1) Биохимия : учеб. пособие / *В.Н. Бунева* ; Новосиб. Гос. Ун-т. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2014. – 144 с.
- 2) Занимательная биохимия. Манга. / *Такэмура Масахару*, Кикиуяро; пер. с яп. Клионского А.Б. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 266 с.
- 3) Физиология растений: учебник для академического бакалавриата. В 2 т. / *Вл.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева*. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 437 с.
- 4) Общая биология: практикум для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений: профил. уровень / *Г.М. Дымишиц, О.В. Саблина, Л.В. Высоцкая, П.М. Бородин*. – М.: Просвещение, 2018. – 143 с.
- 5) Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. / *Д. Нельсон, М. Кокс*. – М.: Лаборатория знаний, 2018. Т. 1. – 694 с. Т. 2. – 636 с. Т. 3. – 444 с.
- 6) Наглядная биохимия / *Я. Кольман, К.-Г. Рём*; пер. с англ. Т.П. Мосоловой. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 509 с. (Дополнение к Программе 2018г.)
- 7) Биологическая химия: учебник / *Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина*; Рос. Акад. Наук, Сиб. Отд-ние, Ин-т хим. и фонд. медицины: М-во образования и науки РФ, Новосиб. Гос. Ун-т. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 456 с.
- 8) Микробиология: учебник для студентов биологических специальностей вузов / *М.В. Гусев, А.А. Минеева*. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
- 9) Начала биохимии: курс лекций / *Н.Г. Луценко* ; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М.: МАИК «Наука/интерпериодика», 2002. – 125 с.
- 10) Биология: школьный курс в 120 таблицах / *В.Р. Пикеринг*. – М.: Аст-пресс, 1999. – 128 с.

- 11) Молекулярная биология клетки. В 3-х т. / Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др. - М.: Мир, 1994.
- 12) Основы биохимии. В 3-х т. / А. Ленинджер.— М.: Мир, 1985.