

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института биологии,  
экологии и природных ресурсов



С.Л. Лузянин

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,  
проводимых КемГУ самостоятельно,  
по ОСНОВАМ БИОХИМИИ  
для поступающих по программам бакалавриата и специалитета  
на базе среднего профессионального образования

в 2025 году

КЕМЕРОВО 2024

Форма проведения вступительных испытаний: тест

Результаты оцениваются по 100-балльной шкале.

Продолжительность тестирования – 2 астрономических часа (120 минут).

Каждый вариант вступительных испытаний представлен 39 заданиями, проверяющими знания по основным разделам биохимии.

Структура тестовых заданий и шкала оценивания.

№	Тип тестового задания	Кол-во тестовых заданий	Кол-во баллов за одно задание	Всего баллов
1	Выбор одного верного ответа	15	2	30
2	Выбор двух верных ответов	10	2	20
3	Выбор трех верных ответов	10	2	20
4	Установление соответствия	6	3	18
5	Установите последовательность	2	4	8
6	Решение задачи по энергетическому обмену	1	4	4
	Итого			100

Минимальный пороговый уровень – 40 баллов.

В программе представлены:

- образцы тестов;
- содержание тем, на основе которых составлены тесты;
- учебная и учебно-методическая литература по теоретическим и практическим разделам.

**Апелляции** по вступительным испытаниям принимаются на следующий день после опубликования результатов.

# 1. ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ

## Задания на выбор одного правильного ответа

### **1. Клетки бактерий имеют**

- 1) клеточную стенку из целлюлозы
- 2) ДНК в двумембранных органоидах
- 3) ДНК, замкнутую в кольцо
- 4) крупные рибосомы

### **2. Функцию переноса углекислого газа в организме человека и многих животных выполняет**

- 1) хлорофилл
- 2) гемоглобин
- 3) фермент
- 4) гормон

### **3. Для клеток большинства автотрофов в отличие от клеток гетеротрофов характерен процесс**

- 1) энергетического обмена
- 2) биосинтеза белков
- 3) синтеза АТФ
- 4) фотосинтеза

### **4. Хранение и передачу наследственной информации обеспечивают молекулы:**

- 1) ДНК
- 2) НАД
- 3) АТФ
- 4) ФАД

### **5. Молекулы белков построены из:**

- 1) нуклеотидов
- 2) глицерина
- 3) аминокислот
- 4) азотистых оснований

## Задания на выбор двух правильных ответов

### **1. Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для сахарозы, в отличие от глюкозы.**

- 1) реагирует с бромной водой
- 2) гидролизуется в кислой среде
- 3) не дает реакции «серебряного зеркала»
- 4) является многоатомным спиртом
- 5) реагирует с концентрированной серной кислотой

### **2. Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые справедливы при гидролизе пептидов.**

- 1) выделяется водород
- 2) выделяется вода
- 3) расходуется вода
- 4) выделяется аммиак
- 5) образуются пептиды с меньшей молекулярной массой и аминокислоты

### **3. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые подвергаются гидролизу.**

- 1) глюкоза
- 2) сахароза
- 3) фруктоза

- 4) рибоза
- 5) крахмал

**4. Из предложенного перечня углеводов выберите два, которые дают реакцию «серебряного зеркала».**

- 1) рибоза
- 2) глюкоза
- 3) сахароза
- 4) целлюлоза
- 5) гликоген

**5. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют как с сильными кислотами, так и с щелочами.**

- 1) глицин
- 2) глюкоза
- 3) анилин
- 4) цистеин
- 5) этиламин

Выбор трех верных ответов

**1. Темновая фаза фотосинтеза характеризуется**

- 1) протеканием процессов на внутренних мембранах хлоропластов
- 2) синтезом глюкозы
- 3) фиксацией углекислого газа
- 4) протеканием процессов в строме хлоропластов
- 5) наличием фотолиза воды
- 6) образованием АТФ

**2. Биосинтез белка, в отличие от фотосинтеза, происходит**

- 1) в хлоропластах
- 2) на рибосомах
- 3) с использованием энергии солнечного света
- 4) в реакциях матричного типа
- 5) в лизосомах
- 6) с участием рибонуклеиновых кислот

**3. Реакции подготовительного этапа энергетического обмена происходят в**

- 1) хлоропластах растений
- 2) каналах эндоплазматической сети
- 3) лизосомах клеток животных
- 4) органах пищеварения человека
- 5) аппарате Гольджи эукариот
- 6) пищеварительных вакуолях простейших

**4. Что характерно для кислородного этапа энергетического процесса?**

- 1) протекает в цитоплазме клетки
- 2) образуются молекулы ПВК
- 3) встречается у всех известных организмов
- 4) протекает процесс в матриксе митохондрий
- 5) наблюдается высокий выход молекул АТФ
- 6) имеются циклические реакции

**5. Выберите процессы, относящиеся к энергетическому обмену веществ.**

- 1) выделение кислорода в атмосферу
- 2) образование углекислого газа, воды, мочевины
- 3) окислительное фосфорилирование
- 4) синтез глюкозы
- 5) гликолиз

б) фотолиз воды

Установление соответствия

**1. Установите соответствие между особенностями молекул углеводов и их видами:**

Особенности	Виды
А) мономер Б) полимер В) растворимы в воде Г) не растворимы в воде Д) входят в состав клеточных стенок растений Е) входят в состав клеточного сока растений	1) целлюлоза 2) глюкоза

А	Б	В	Г	Д

**2. Установите соответствие между строением и функцией вещества и его видом.**

Строение и функция	Вид вещества
А) молекула сильно разветвлена Б) имеет четвертичную структуру В) откладывается в запас в печени Г) мономерами являются аминокислоты Д) используется для транспорта кислорода Е) мономером является глюкоза	1) гемоглобин 2) гликоген

А	Б	В	Г	Д	Е

**3. Установите соответствие между классами органических веществ и выполняемыми ими функциями в клетке**

Особенности строения и свойств вещества	Вещества
А) запасание энергии Б) сигнальная В) хранение генетической информации Г) перенос энергии Д) входит в состав клеточных стенок и мембран Е) реализация генетической информации (синтез белка)	1) углеводы 2) нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК)

А	Б	В	Г	Д	Е

### Установите последовательность

#### **1. Какова последовательность процессов энергетического обмена в клетке?:**

- 1) расщепление биополимеров до мономеров
- 2) лизосома сливается с частицей пищи, содержащей белки, жиры и углеводы
- 3) расщепление глюкозы до пировиноградной кислоты и синтез двух молекул АТФ
- 4) поступление пировиноградной кислоты (ПВК) в митохондрии
- 5) окисление пировиноградной кислоты и синтез молекул АТФ

#### **2. Установите правильную последовательность процессов фотосинтеза у растений.**

- 1) соединение неорганического углерода с  $C_5$ -углеродным соединением.
- 2) перенос электронов переносчиками и образование АТФ и НАДФ · Н
- 3) образование глюкозы
- 4) возбуждение молекулы хлорофилла светом
- 5) переход возбуждённых электронов на более высокий энергетический уровень

### Решение задачи по энергетическому обмену

1. В процессе гликолиза образовались 150 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении глюкозы в клетках эукариот? Ответ поясните.

2. В процессе кислородного этапа катаболизма образовалось 152 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза и полного окисления? Ответ поясните.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПО ДИСЦИПЛИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ТЕСТИРОВАНИЯ**

### **Химический состав живых организмов**

Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живой материи их содержание в организме. Пластические и энергетические вещества. Биоактивные соединения. Современные представления о составе и тонкой структуре клетки.

Регуляция обмена веществ в организме. Биоэнергетика клетки. Клеточные структуры и их роль в жизнедеятельности. Их строение и функция. Биологические мембраны. Химическая сигнализация в организме. Фотосинтез Цикл трикарбоновых кислот. Цикл Кальвина. Фотодыхание.

### **Основные классы биоорганических соединений**

Белки. Элементарный состав белков. Методы выделения и очистки. Аминокислотный состав белков. Пептиды. Полипептидная теория строения белков. Понятие о белках как высокомолекулярных биополимерах, их химический состав, структурная организация, свойства, функции. Автоматические и молекулярно-генетические методы определения первичной структуры белков. Классификации белков, характеристика представителей основных групп. Компьютерное молекулярное моделирование белков.

Ферменты. История открытия и изучения ферментов. Сходство и различия ферментов с катализаторами небелковой природы. Строение и физико-химические свойства ферментов. Коферменты. Функционально-активные центры ферментов. Гипотезы взаимодействия с субстратами. Механизмы действия ферментов, регуляция их активности, номенклатура, классификации, области практического использования.

Нуклеиновые кислоты История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Химический состав. Нуклеотиды, нуклеозиды: строение, номенклатура, биологическая роль Понятие о строении нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот. Сравнительная характеристика ДНК и РНК. Функции ДНК. Соотношения между ДНК и геном. Характеристика видов РНК и их функции. Проект «Геном человека».

Углеводы. Общая характеристика углеводов и их классификация. Сложные углеводы. Олигосахариды (дисахариды, трисахариды и т.д.) Типы строения, свойства, важнейшие представители (мальтоза, сахароза, целлобиоза, лактоза и др.). Полисахариды: классификация (гомополисахариды, гетерополисахариды), химическая структура, свойства. Важнейшие представители функции, выполняемые сложными углеводами в организме.

Липиды. Характеристика классов липидов: строение, биологическая роль. Триглицериды. Воски. Представители. Образование стероидов (гормоны). Характеристика фосфолипидов. Роль липидов в структурировании биологических мембран.

## **Обмен веществ и энергии в живых системах**

Общие представления об обмене веществ. Обмен веществ и энергии – неотъемлемое свойство живых систем. Виды и стороны обмена веществ. Характеристика факторов, влияющих на интенсивность обменных процессов. Энергетика обмена веществ. Понятие об уровне свободной энергии в органическом соединении. Макроэргические связи и макроэргические соединения. Роль АТФ в энергетическом обмене.

Обмен белков. Распад белков и обмен аминокислот как источники возникновения биологически активных соединений. Пути и механизмы синтеза белков в природе. Матричная система биосинтеза белков. Строение и модели работы рибосом. Механизмы регуляции биосинтеза белка. Мультиэнзимный механизм биосинтеза белка.

Распад нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов при участии нуклеаз. Распад нуклеотидов, нуклеозидов и азотистых оснований. Биосинтез нуклеозидмоно-, нуклеозидди- и нуклеозидтрифосфатов. Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Биосинтез РНК (транскрипция).

Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов и олигосахаридов. Катаболизм 6 моносахаридов. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути, их соотношение в организме). Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз и гликогенолиз. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл ди- и трикарбоновых кислот.

Обмен липидов. Гидролиз жиров. Обмен глицерина. Механизм  $\beta$ - и  $\alpha$  окисления жирных кислот. Биосинтез высших жирных кислот. Механизм биосинтеза триглицеридов. Энергетический баланс распада триглицеридов.

Биологическое окисление. История развития представлений о механизмах биологического окисления. Классификация процессов биологического окисления. Механизм окислительного фосфорилирования. Субстратное фосфорилирование. Свободное окисление.



### 3. УЧЕБНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ТЕОРЕТИЧЕСКИМ И ПРАКТИЧЕСКИМ РАЗДЕЛАМ (НА ВЫБОР)

1. Чернобильская, Г.М. Чертков, И.Н. Химия: учебник: 2-е издание переработанное и дополненное. – Москва.: Медицина, 2018.
2. Габриелян, О.С. Органическая химия: учебник. – М.: Просвещение, 2007.
3. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2004.
4. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: ИНФРА-М, 2017.- 400 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=760160>
5. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013.
6. Титов, В. Н. Клиническая биохимия жирных кислот, липидов и липопротеинов [Электронный ресурс] / В. Н. Титов. - М., Тверь: Триада, 2008. - 272 с. - ISBN 978-5-94789-279-6. <http://znanium.com/bookread.php?book=451702>
7. ЕГЭ-2021, Химия, 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену / ФИПИ. – М., 2020.
8. Сайт «Федеральный институт педагогических измерений»: кодификаторы, спецификация. URL: <http://www.fipi.ru>
9. ЕГЭ-2019. Федеральный банк экзаменационных материалов (открытый сегмент). Химия / ФИПИ – М.: Эксмо, 2018.
10. Открытый банк заданий ЕГЭ / «Федеральный институт педагогических измерений» (ФИПИ). – <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>