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 дисциплине «ОСНОВЫ БИОХИМИИ»
для поступающих по программам бакалавриата и специалитета
на базе среднего профессионального образования

в 2026 году

КЕМЕРОВО 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AAEDD5461FD53813B964A5488C8CD20B
Владелец: Просеков Александр Юрьевич
Действителен: с 18.06.2025 до 11.09.2026

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

6) фотолиз воды

Установление соответствия

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

| Особенности | Виды |
|---|---|
| А) мономер<br>Б) полимер<br>В) растворимы в воде<br>Г) не растворимы в воде<br>Д) входят в состав клеточных стенок растений<br>Е) входят в состав клеточного сока растений | 1) целлюлоза<br>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<br>Б) имеет четвертичную структуру<br>В) откладывается в запас в печени<br>Г) мономерами являются аминокислоты<br>Д) используется для транспорта кислорода<br>Е) мономером является глюкоза | 1) гемоглобин<br>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<br>Б) сигнальная<br>В) хранение генетической информации<br>Г) перенос энергии<br>Д) входит в состав клеточных стенок и мембран<br>Е) реализация генетической информации (синтез белка) | 1) углеводы<br>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 гюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути, их соотношение в организме). Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз и гликогенолиз. Окислительное декарбокоилирование пировиноградной кислоты. Цикл ди- и трикарбоновых кислот.

Обмен липидов. Гидролиз жиров. Обмен глицерина. Механизм β- и αокисления 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. Чернобельская, Г.М. Чертков, И.Н. Химия: учебник: 2-е издание переработанное и дополненное. – Москва.: Медицина, 2018.
2. Габриелян, О.С. Органическая химия: учебник. – М.: Просвящение, 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. Суслянок. - 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. Суслянок. - 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