

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий выпускающей  
кафедрой  
Разведение и кормление  
сельскохозяйственных  
животных

\_\_\_\_\_  
К. С.-Х. Н., ДОЦЕНТ  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
Аюрова Э.Б.  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись  
«24» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан технологического  
факультета

\_\_\_\_\_  
К. С.-Х. Н., ДОЦЕНТ  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
Ачитуев В.А.  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись  
«24» апреля 2025 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины (модуля)

**Б1.О.14 Биологическая химия**

**Направление подготовки  
36.03.02 Зоотехния**

**Направленность (профиль)  
Технология производства продуктов животноводства  
бакалавр**

## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
  - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
  - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
  - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

## Перечень видов оценочных средств

1. Перечень вопросов к экзамену
2. Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов
3. Темы конспектов
4. Комплект тестовых заданий
5. Ситуационные задачи по дисциплине (модулю)
6. Темы заданий для работы в малых группах

## Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:  
Биологическая химия

- 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»

## Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)

1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	(Письменный, устный)
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает все разделы дисциплины

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам

#### Перечень вопросов к экзамену

1.  $\beta$ -окисление ненасыщенных жирных кислот. (ОПК-1)
2. Авитаминоз, гипервитаминоз, гиповитаминоз (примеры) . (ОПК-1)
3. Биосинтез нуклеиновых кислот: биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, полинуклеотидов ДНК и РНК . (ОПК-1)
7. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков . (ОПК-1)
8. Водорастворимые витамины: представители, роль для организма, признаки гиповитаминоза . (ОПК-1)
9. Гликогенолиз и его биологическое значение. (ОПК-1)
10. Гликолиз, его биологическое значение, последовательность реакций гликолиза в анаэробных условиях. Энергетический выход или КПД гликолиза . (ОПК-1)
11. Глюкоза - важнейший метаболит углеводного обмена. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. (ОПК-1)
12. Глюкозо-6-фосфат, схема путей его образования и использования в организме . (ОПК-1)
13. Гнилостное разложение белков в кишечнике . (ОПК-1)
14. Дисахариды: краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль в организме . (ОПК-1)
15. Жирорастворимые витамины: представители, роль для организма, признаки гиповитаминоза . (ОПК-1)
  
1. Краткая характеристика гомо- и гетерополисахаридов. Их биологическое и физиологическое значение .
2. Минеральные вещества: макро- и микроэлементы, роль для организма .
3. Моносахариды, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль .
4. Насыщенные жирные кислоты, их биологическая роль .
5. Ненасыщенные жирные кислоты, их физико-химические свойства и значение для клеток. Незаменимые липидные факторы питания .
6. Обмен минеральных веществ: всасывание, промежуточный обмен, конечный обмен .
7. Обратимость действия ферментов .
8. Общая характеристика нуклеиновых кислот .
9. Общие свойства и биологическая роль витаминов.
10. Общие свойства ферментов .
11. Особенности переваривания белков у жвачных животных .
12. Особенности переваривания углеводов у жвачных животных.
13. Переваривание белков: ферменты, участвующие в процессе, пищеварительные секреты.
14. Переваривание углеводов.
15. Пищеварительные ферменты .
16. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания .
17. Природа ферментов, их роль в организме .
18. Пути обезвреживания токсичных продуктов распада белков .
19. Реакции превращения аминокислот в организме .
20. Роль гормонов для организма .
21. Специфичность действия ферментов .
22. Углеводы: функции в организме, классификация .
23. Уровни структурной организации белковой молекулы .
24. Участие витаминов в обмене веществ .
25. Участие отдельных аминокислот в обменных процессах .
26. Физико-химические свойства белков .
27. Характеристика макроэлементов .
28. Характеристика микроэлементов .
29. Химическая природа и источники витаминов .
30. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение .

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Тема 1. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Биологическое значение осмоса.

1. Что такое осмос и осмотическое давление?
2. Какие растворы называются изотоническими?
3. Что такое гипо- и гипертонические растворы?
4. Какое давление называется онкотическим?

Тема 2. Ионное произведение воды. рН среды

1. Что называется ионным произведением воды?
2. В каких пределах изменяется концентрация водородных и гидроксильных ионов в разбавленных водных растворах?
3. Что такое рН?
4. Какое влияние рН среды на биологические процессы в организме?
5. Что называется буферным действием?
6. Какие растворы называются буферными?
7. Опишите биологическую роль буферных систем крови.
8. Что называется буферной емкостью?

Тема 3. Коллоидные растворы, как особая дисперсная система. Методы получения коллоидного состояния вещества.

1. Растворы высокомолекулярных соединений и их свойства.
2. Чем отличаются растворы высокомолекулярных соединений от коллоидных растворов?
3. Что называется изоэлектрическим состоянием белка?
4. Что называется изоэлектрической точкой белка (ИЭТ)?
5. Как изменяются свойства белков в изоэлектрическом состоянии?
6. Что называется высаливанием?
7. Чем высаливание отличается от коагуляции и что между ними общего?
8. Коллоидная защита и ее роль в биологических процессах

Тема 4. Аминокислоты. Химический состав белков, строение белковой молекулы. Свойства и функции белков

1. Что такое белки? Каковы их элементный состав, содержание в пищевом растительном сырье?
2. На каких свойствах белков основаны их качественное обнаружение и количественное определение? Назовите цветные реакции на белки.
3. Как можно определить аминокислотный состав белков?
4. Какие аминокислоты называются протеиногенными? Их общее число, строение и свойства. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
5. Принципы классификации аминокислот. Гидрофильные (полярные) и гидрофобные (неполярные) аминокислоты, их характеристика и место расположения в молекуле белка радикалов этих аминокислот.
6. Классификация аминокислот по строению радикалов, по наличию аминных и карбоксильных групп.
7. Что такое пептиды и полипептиды? Строение белков. Ковалентные связи в молекуле белка. Функциональные группы в белках. Полноценные и неполноценные белки.
8. Какие нековалентные связи имеются в молекуле белка? Характеристика и схема образования этих связей.
9. Объясните первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуры белковой молекулы. Какие связи поддерживают каждую из этих структур? Нативная конформация белков.
10. Что такое денатурация белков? Какие факторы её вызывают? Роль денатурации в пищевой и ферментной промышленности.
11. Относительная молекулярная масса белков. Растворимость и осаждаемость белков. Какие факторы обуславливают устойчивость раствора белка?
12. Каким образом производят выделение, разделение и очистку белков? Что такое диализ и высаливание?
13. Амфотерность и изоэлектрическая точка белков. Кислые и основные белки. Электрофорез и его практическое применение.
14. Принципы классификации белков. Характеристика простых белков растительных организмов, их технологическое значение. Содержание этих белков в зёрнах злаковых и бобовых культур.
15. Сложные белки растительных организмов, их химический состав и биологическая роль.

Тема 5. Углеводы

1. Классификация углеводов. Углеводы картофеля, зерна, муки, крупы.
2. Какие моносахариды – гексозы и их производные встречаются в растениях и каковы их свойства? Что такое пентозы?
3. Какие дисахариды встречаются в растениях и каковы их свойства? Инвертный сахар. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара.
4. Строение, свойства, биологическое и пищевое значение крахмала.
5. Строение и использование в пищевой промышленности пектиновых веществ.
6. Ферментативные превращения моносахаридов в растениях. Что такое нуклеотидные производные сахаров?
7. Какие ферменты катализируют гидролиз сахарозы, мальтозы, лактозы? Источники этих ферментов.
8. Основные пути ферментативного распада крахмала. Роль амилаз в пищевой промышленности.
9. Биосинтез сахарозы и крахмала в растениях.

Тема 6. Липиды. Классификация липидов.

Свойства и функции липидов

1. Определение и биологическая роль липидов.

2. Строение, свойства, содержание в растениях нейтральных жиров (ацилглицеринов) и восков. Прогоркание жиров. Липоксигеназа.

3. Строение, свойства и роль в пищевой промышленности фосфатидов (лецитинов и кефалинов).

4. Строение и биологическая роль каротиноидов и растительных стероидов.

5. Ферментативный гидролиз нейтральных жиров и фосфолипидов.

Тема 7. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК

1. Дайте определение нуклеиновым кислотам. Какие Вам известны виды нуклеиновых кислот, в чём их сходство и отличие?

2. Какие Вы знаете пуриновые и пиримидиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот? Напишите их формулы.

3. Назовите нуклеозиды и нуклеотиды, входящие в состав РНК и ДНК. Напишите их формулы.

4. Напишите формулы АДФ, АТФ, УДФ, УТФ, ЦТФ, ГТФ.

5. РНК, её состав, строение, типы, биологическая роль.

6. ДНК, её состав, строение, биологическая роль. Принцип комплементарности, правило Чаргаффа.

7. Охарактеризуйте свободные мононуклеотиды клетки, играющие важную энергетическую роль в клетках.

Строение АТФ, НАД<sup>+</sup>, НАДФ, ФМН, ФАД, коэнзима А, их биологическая роль.

Тема 8. Биологически активные вещества. Ферменты.

Свойства ферментов и их значение.

1. Что такое ферменты? Какова их роль в живом организме и промышленности? Иммуобилизованные ферменты.

2. Методы выделения и очистки ферментов. Единицы активности ферментов.

3. Каковы химическая природа и строение ферментов? Коферменты и простетические группы, их строение.

4. Что такое активный центр ферментов? Каков принцип его организации у одно- и двухкомпонентных ферментов?

5. В чём заключается специфичность ферментов? Назовите виды специфичности и приведите примеры.

6. Как зависит активность ферментов от pH и температуры? Назовите оптимальные значения pH и температуры для отдельных ферментов.

7. Как зависит скорость ферментативной реакции от количества субстрата и фермента? Константа Михаэлиса.

8. Каков механизм действия ферментов? Обратимость действия.

9. Что такое активаторы и ингибиторы ферментов? Каков механизм их действия?

10. Номенклатура и классификация ферментов. Назовите классы ферментов и типы катализируемых ими реакций.

11. К какому классу относятся и как называются ферменты, катализирующие гидролиз белков, жиров, углеводов?

12. Назовите различия между лиазами, лигазами, изомеразами, трансферазами.

Тема 9. Витамины. Классификация витаминов

1. Какие соединения называют витаминами? Принципы их классификации и номенклатура.

2. Строение и биологическое значение витаминов А и Д. Провитамины этих витаминов.

3. Строение и каталитические функции витаминов В1 и В2.

4. Почему витамин С обладает кислотными свойствами? Как сохранить витамин С в пищевых продуктах?

5. Строение и каталитические функции витамина РР.

6. Какими индивидуальными веществами представлен витамин В6? В составе каких ферментов он выполняет свою биологическую роль.

7. Какой витамин входит в состав кофермента А?

8. Химическая природа витамина Е. Для каких целей витамин Е используется в пищевой промышленности?

Тема 10. Гормоны. Железы внутренней секреции и синтезируемые ими гормоны. Значение гормонов

1. Назовите гормоны производные аминокислот.

2. Укажите гормоны стероидной природы.

3. Охарактеризуйте гормоны белки инсулин и глюкагон поджелудочной железы.

4. Перечислите пептидные гормоны.

5. Что представляют из себя простагландины, относятся ли они к гормонам?

Тема 11. Обмен веществ. Обмен углеводов. Гликолиз. Биологическое окисление. Цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование

1. Что такое брожение и дыхание?

2. Каков химизм спиртового и молочнокислого брожения;

3. Что такое дыхательный коэффициент? От каких факторов зависит интенсивность дыхания? Влияние интенсивности дыхания на сохранность пищевого растительного сырья.

4. Каков механизм окислительного и неокислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты? Какие продукты образуются в результате этих видов декарбоксилирования пировиноградной кислоты?

5. Цикл Кребса и его биологическое значение.

6. Что представляет собой цепь переноса водорода и электронов на кислород? Что такое окислительное фосфорилирование?

7. В чём заключается взаимосвязь процессов брожения и дыхания? Каково значение ПВК в химизме брожения и дыхания?

8. Энергетическое значение анаэробного и аэробного распада глюкозы.

Тема 12. Окисление жиров.  $\beta$ -окисление жирных кислот

1. Ферментативный гидролиз нейтральных жиров и фосфолипидов.

2. Биосинтез глицерина и жирных кислот растениями.

3. Окисление глицерина и жирных кислот в растительных организмах.

4. Что происходит с глицерином и жирными кислотами, образующимися при гидролизе жира в процессе прорастания семян масличных культур?

5. Биосинтез нейтральных жиров (ацилглицеринов) и фосфолипидов в растениях.

Тема 13. Обмен белков. Дезаминирование, декарбоксилирование

1. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Рибосомы.
2. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте животных.
3. Биосинтез белка; указать основные этапы.
4. Строение и биологическая роль ДНК и РНК.
5. Превращение аминокислот.
6. Гликонеогенез.
7. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых оснований и нуклеотидов.
8. Ключевые реакции и их роль в обмене веществ.

Темы конспектов

1. Краткая характеристика гомо- и гетерополисахаридов. Их биологическое и физиологическое значение.
2. Минеральные вещества: макро- и микроэлементы, роль для организма
3. Моносахариды, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль
4. Насыщенные жирные кислоты, их биологическая роль.
5. Ненасыщенные жирные кислоты, их физико-химические свойства и значение для клеток. Незаменимые липидные факторы питания.
6. Обмен минеральных веществ: всасывание, промежуточный обмен, конечный обмен
7. Обратимость действия ферментов
8. Общая характеристика нуклеиновых кислот
9. Общие свойства и биологическая роль витаминов
10. Общие свойства ферментов
11. Особенности переваривания белков у жвачных животных
12. Особенности переваривания углеводов у жвачных животных
13. Переваривание белков: ферменты, участвующие в процессе, пищеварительные секреты
14. Переваривание углеводов
15. Пищеварительные ферменты
16. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания
17. Природа ферментов, их роль в организме
18. Пути обезвреживания токсичных продуктов распада белков
19. Реакции превращения аминокислот в организме
20. Роль гормонов для организма
21. Специфичность действия ферментов
22. Углеводы: функции в организме, классификация
23. Уровни структурной организации белковой молекулы
24. Участие витаминов в обмене веществ
25. Участие отдельных аминокислот в обменных процессах
26. Физико-химические свойства белков
27. Характеристика макроэлементов
28. Характеристика микроэлементов
29. Химическая природа и источники витаминов
30. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение
31. Энергетика и кинетика химических процессов в организме
32. Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров
33. Буферные системы
34. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов
35. Электрокинетические свойства коллоидных растворов
36. Поверхностные явления и адсорбция. Гели
37. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК
38. Гормоны. Железы внутренней секреции и синтезируемые ими гормоны. Значение гормонов
39. Обмен углеводов
40. Обмен липидов
41. Обмен простых и сложных белков
42. Минеральный и водный обмен

Комплект тестовых заданий

Вариант 1

1. Ферменты – это:
  - а) катализаторы углеводной природы;
  - б) катализаторы белковой природы;
  - в) катализаторы неорганической природы;
  - г) катализаторы липидной природы.
2. Как называется небелковая часть сложного фермента, отвечающая за катализ?
  - а) Кофермент;
  - б) апофермент.
3. К какому классу относятся ферменты, катализирующие реакции переноса функциональных групп и молекулярных остатков с одной молекулы на другую?
  - а) Гидролазы;
  - б) трансферазы;
  - в) оксидоредуктазы;
  - г) изомеразы.
4. Как называется центр фермента, в котором происходит присоединение субстрата?

- а) Каталитический; б) аллостерический;  
 в) субстратный; г) активный.
5. Ферменты, катализирующие расщепление химических связей без присоединения воды, относятся к классу:  
 а) трансфераз; б) лигаз;  
 в) лиаз; г) гидролаз;  
 д) изомераз.
6. К какому классу относится фермент алкогольдегидрогеназа с индексом КФ 1.1.1.1?  
 а) Гидролазы; б) трансферазы;  
 в) изомеразы; г) оксидоредуктазы.
7. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:  
 название класса: номер класса:  
 а) лигазы; 1) 4;  
 б) лиазы; 2) 5;  
 в) изомеразы; 3) 6.
8. Какой фермент обладает абсолютной специфичностью:  
 а) Химотрипсин  
 б) Пепсин  
 в) Уреаза  
 г) Липаза  
 д) L-оксидаза
9. Как называется участок молекулы фермента, ответственный одновременно и за присоединение вещества, подвергающегося ферментативному действию, и за осуществление ферментативного катализа:  
 а) Гидрофобный центр  
 б) Каталитический центр  
 в) Активный центр  
 г) Адсорбционный центр  
 д) Аллостерический центр
10. При каком pH большинство ферментов проявляют максимальную активность:  
 а) Кислом pH=1.5-2.0  
 б) Щелочном, pH=8.0-9.0  
 в) Близком к нейтральному  
 г) Только при pH=7<sup>0</sup>
11. Какие изоферменты лактатдегидрогеназы локализованы преимущественно в печени:  
 а) ЛДГ1  
 б) ЛДГ2  
 в) ЛДГ3  
 г) ЛДГ4  
 д) ЛДГ5
12. Как ферменты влияют на энергию активации:  
 а) Увеличивают  
 б) Уменьшают  
 в) Не изменяют
13. К какому классу относятся ферменты, катализирующие внутримолекулярный перенос группы:  
 а) Оксидоредуктазы  
 б) Лиазы  
 в) Изомеразы  
 г) Трансферазы
14. Какое значение pH является оптимальным для пепсина:  
 а) 1-2  
 б) 3-5  
 в) 5-7  
 г) Близкое к нейтральному
15. Сродство фермента к субстрату характеризует:  
 а) Константа седиментации  
 б) Константа Михаэлиса  
 в) Константа равновесия

#### Вариант 2

1. Холоферментом называют:  
 а) надмолекулярный комплекс;  
 б) простой фермент;  
 в) сложный фермент;  
 г) фермент – субстратный комплекс.
2. Как называется белковая часть сложного фермента?  
 а) Кофермент; б) апофермент.
3. К какому классу относятся ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные процессы?  
 а) Гидролазы; б) трансферазы;  
 в) оксидоредуктазы; г) изомеразы.

4. Как называется центр фермента, отвечающий за катализ?  
 а) Каталитический; б) аллостерический;  
 в) субстратный; г) активный.
5. Ферменты, катализирующие синтез биологических молекул с участием АТФ, относятся к классу:  
 а) трансфераз; б) лигаз;  
 в) лиаз; г) гидролаз;  
 д) изомераз.
6. К какому классу относится фермент амилаза с индексом КФ 3.2.1.1?  
 а) Гидролазы; б) трансферазы;  
 в) изомеразы; г) оксидоредуктазы.
7. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:  
 название класса: номер класса:  
 а) трансферазы; 1) 1;  
 б) гидролазы; 2) 2;  
 в) оксидоредуктазы; 3) 3.
8. Ферментом мембранного происхождения в сыворотке крови является:  
 а) Липаза  
 б) гамма-глутаминилтрансфераза  
 в) Орнитинкарбамоилтрансфераза  
 г) Гексокиназа
9. Для заместительной терапии используются ферменты:  
 а) Лактатдегидрогеназа  
 б) Катехол-О-метилтрансфераза  
 в) Пепсин  
 г) Фосфолипаза С
10. К аминокислотам с гидрофобными радикалами относятся:  
 а) лейцин  
 б) валин  
 в) аспарагиновая кислота  
 г) лизин  
 д) аргинин
11. Радикалы аминокислот взаимодействуют при образовании:  
 а) первичной структуры  
 б) вторичной структуры  
 в) третичной структуры
12. Какие реакции будут положительны с пептидом цис-фен-глю-три:  
 а) биуретовая  
 б) ксантопротеиновая  
 в) Фоля
13. В образовании водородных связей могут участвовать радикалы аминокислот:  
 а) асн  
 б) глн  
 в) сер  
 г) ала  
 д) лей
14. Порядок чередования аминокислот в белках обуславливает:  
 а) первичная структура  
 б) вторичная структура  
 в) третичная структура  
 г) четвертичная структура
15. Наименование структуры, стабилизируемой водородными связями между пептидными группировками:  
 а) первичная  
 б) вторичная  
 в) третичная  
 г) четвертичная

#### Вариант 3

1. Апоферментом называют:  
 а) небелковую часть сложного фермента;  
 б) белковую часть сложного фермента;  
 в) сложный фермент;  
 г) вещество, подвергающееся ферментативному воздействию.
2. К какому классу относятся ферменты, катализирующие процессы изменения геометрической или пространственной конфигурации молекул?  
 а) Гидролазы; б) трансферазы;  
 в) оксидоредуктазы; г) изомеразы.
3. Как называется центр фермента, при присоединении к которому какого-либо низкомолекулярного вещества изменяется активность фермента?  
 а) Каталитический; б) аллостерический;

- в) субстратный; г) активный.
4. Ферменты, катализирующие процессы декарбоксилирования органических веществ, относятся к классу:
- а) трансфераз; б) лигаз;  
в) лиаз; г) гидролаз;  
д) изомераз.
5. К какому классу относится фермент лактатдегидрогеназа с индексом КФ 1.1.1.27?
- а) Гидролазы; б) трансферазы;  
в) изомеразы; г) оксидоредуктазы.
6. Клеточные ферменты, локализованные в цитоплазме, проявляют максимальную активность при рН, близком:
- а) 7; б) 2-3; в) 4-5; г) 9-10.
7. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:
- название класса: номер класса:  
а) трансферазы; 1) 1;  
б) оксидоредуктазы; 2) 2;  
в) изомеразы; 3) 5.
8. Для ферментов обладающих абсолютной специфичностью характерно:
- а) превращение одного единственного субстрата  
б) превращение группы субстратов с одинаковым типом связей  
в) превращение стереоизомеров одного типа
9. Для точного количественного определения величины максимальной скорости реакции предпочтителен график, построенный по уравнению:
- а) Михаэлиса-Ментен  
б) Холдейна-Бриггса  
в) Лайнуивера-Бэрка
10. Для точного количественного определения величины константы Михаэлиса предпочтителен график построенный по уравнению:
- а) Михаэлиса-Ментен  
б) Холдейна-Бриггса  
в) Лайнуивера-Бэрка
11. Линейная зависимость скорости реакции от концентрации фермента достигается при:
- а) недостатке субстрата  
б) равном количестве субстрата и фермента  
в) избытке субстрата
12. Какие цветные реакции можно использовать для обнаружения белков:
- а) биуретовую  
б) ксантопротеиновую  
в) Миллона  
г) Либермана-Бурхарда
13. Превращения пирувата в лактат отличаются по скорости в мышце сердца и печени, поскольку лактатдегидрогеназа в этих органах:
- а) представлена разными изоформами  
б) имеет разные кофакторы  
в) расположена в разных компартментах
14. Реакция  $\text{асп} + \text{тРНК} + \text{АТФ} \rightarrow \text{Расп-тРНК} + \text{АМФ} + \text{ФФ}$  катализируется ферментами класса:
- а) оксидоредуктаз  
б) трансфераз  
в) гидролаз  
г) лиаз  
д) изомераз  
е) лигаз
15. Реакция  $\text{алкоголь} + \text{НАД}^+ \rightarrow \text{ацетальдегид} + \text{НАДН} + \text{H}^+$  катализируется ферментом класса:
- а) оксидоредуктазы  
б) трансферазы  
в) гидролазы  
г) лиазы  
д) изомеразы  
е) лигазы

Ситуационные задачи по дисциплине (модулю)

1. При изучении состава тетрапептида получено: 1) N-конец образован цистеином и в составе пептида имеются триптофан, пролин, серин; 2) после гидролиза тетрапептида хомотрипсинов остается трипептид, содержащий триптофан, цистеин, пролин.

Вопрос: Определите последовательность аминокислот в тетрапептиде.

2. Многие заболевания в своем развитии приводят к накоплению в плазме крови таких кислот, как молочная, ацетоуксусная и  $\beta$ -гидрооксимасляная. Накопление может быть настолько интенсивным, что говорят о возникновении ацидоза, то есть закисление крови ниже нормы (рН 7,3667,44).

Вопрос: Объясните, в чем состоит опасность ацидоза для организма.

3. Белки, входящие в рацион молодых белых крыс, содержат только перечисленные аминокислоты Тир, Гис, Лиз, Три, Фен, Ала, Сер, Гли, Вал, Лей.

Вопрос: Могут ли возникнуть нарушения в их развитии, почему?

4. При изготовлении сыра для быстрого створаживания молока к нему добавляют очищенный желудочный сок телят.

Вопрос: Назовите цель такого процесса.

5. Жвачные животные (например, коровы, лошади, овцы и козы) используют микроорганизмы для предварительного переваривания целлюлозы травянистых растений и листьев деревьев. В отличие от других животных в питании жвачных должен присутствовать в больших количествах кобальт. В тех местах, где содержание кобальта в почве невелико (например, в Австралии), это представляет серьезную проблему для скотоводства.

Вопрос: Объясните, почему в питании жвачных животных должен присутствовать кобальт.

6. На рубеже XIX – XX веков в Австралии стали гибнуть тысячи овец от так называемой кустарниковой болезни.

Поскольку болезнь была похожа на малокровие, то животным стали давать препараты железа. Однако лечение помогало только в случае наличия в препаратах примеси кобальта.

Вопрос 1: Укажите причину анемии у животных.

Вопрос 2: Почему препараты железа с примесью кобальта оказывали положительное действие?

7. Что такое осмос и Осмотическое давление? Вычислите осмотическое давление раствора глюкозы при 37°C, если в 100 г воды растворено 0,18 г глюкозы.

8. Какие растворы называются изотоническими? Являются ли изотоническими (при  $t = 20^\circ\text{C}$ ) растворы, содержащие в 100 г воды: а) 1,8 г глюкозы, б) 0,92 г глицерина?

9. Что такое гипо и гипертонические растворы? Какой из указанных растворов является гипотоническим по отношению к другому, если в 100 г воды содержится: а) 1,8 г глюкозы, б) 1,71 г сахарозы при одинаковой температуре?

10. Какое давление называется онкотическим? 1 г белка растворен в 100 г воды при 25°C. Чему равно осмотическое давление раствора, если молекулярная масса белка составляет 10000?

11. Что называется ионным произведением воды? В каких пределах изменяется концентрация водородных и гидроксильных ионов в разбавленных водных растворах? Вычислите концентрацию гидроксильных ионов, если  $\text{pH} = 5$ .

12. Что такое pH? Влияние pH среды на биологические процессы в организме. Вычислите pH раствора, если концентрация гидроксильных ионов равна  $10^5$ .

13. Что называется буферным действием? Вычислите pH буферного раствора, состоящего из 3 мл уксусной кислоты и 12 мл ацетата натрия одинаковой концентрации. Константа электролитической диссоциации уксусной кислоты равна  $1,85 \cdot 10^5$ .

14. Какие растворы называются буферными? Вычислите pH буферного раствора, состоящего из 4 мл угольной кислоты и 16 мл гидрокарбоната натрия одинаковой концентрации. Константа электролитической диссоциации угольной кислоты равна  $3,7 \cdot 10^7$ .

15. Опишите биологическую роль буферных систем крови. Вычислите pH буферного раствора, состоящего из 10 мл дигидрофосфата натрия и 5 мл гидрофосфата натрия. Константа электролитической диссоциации иона  $\text{H}_2\text{PO}_4$  равна  $1,54 \cdot 10^7$ .

16. Что называется буферной емкостью? В чем выражают буферную емкость? Вычислите pH буферного раствора, состоящего из 8 мл молочной кислоты и 4 мл молочнокислого натрия. Константа электролитической диссоциации молочной кислоты равна  $1,8 \cdot 10^5$ .

17. Что называется изоэлектрическим состоянием белка? Как заряжены частицы белка при  $\text{pH} = 4,0$  и  $\text{pH} = 8,5$ , если изоэлектрическая точка этого белка равна 5,5?

18. Объясните механизм образования электрического заряда на поверхности белковой молекулы. Как заряжены частицы белка при  $\text{pH} = 4,0$  и  $\text{pH} = 9,0$ , если изоэлектрическая точка этого белка равна 8,5?

19. Что называется изоэлектрической точкой белка (ИЭТ)? ИЭТ альбумина равна 4,8. Белок помещен в буферный раствор с  $\text{pH} = 5,5$ . Как будут заряжены частицы альбумина?

20. Как изменяются свойства белков в изоэлектрическом состоянии? Желатин помещен в буферный раствор с  $\text{pH} =$

3. Определите знак заряда частиц желатина, если изоэлектрическая точка его 4,7.

21. В состав белков пищи, которую скармливали животным входили пептиды следующего состава:

1            2            3            4            5            6            7            8            9

Ала—Сер—Гли—Тир—Гис—Фен—Лиз—Три—Вал—Лей.

А. Назовите ферменты (и номер соответствующей связи), которые расщепляют эти пептиды:

1) в желудке;

2) в просвете тонкого кишечника;

3) в слизистой тонкого кишечника (в кишечной кайме).

Темы заданий для работы в малых группах

1. Методы исследования в биохимии. Техника безопасности. Основы физической и коллоидной химии

2. Осмос. Осмотическое давление

3. Определение осмотического давления расчетным способом

4. Водородный показатель и его биологическое значение. Определение pH.

5. Буферные растворы

6. Аминокислоты-структурные элементы белков

7. Цветные реакции на белки и аминокислоты

8. Физико-химические свойства белков

9. Номенклатура и классификация белков

10. Углеводы. Моно-, ди-, полисахариды. Свойства и функции углеводов

11. Свойства и функции углеводов. Качественные реакции на углеводы. Гидролиз крахмала

12. Липиды Классификация липидов. Свойства и функции липидов.

13. Свойства жиров. Определение кислотного числа жира

14. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК
15. Определение нуклеиновых кислот
16. Ферменты. Свойства ферментов и их значение
17. Факторы, влияющие на действие ферментов
18. Витамины. Гормоны
19. Количественное определение витамина С
20. Качественные реакции на гормоны
21. Обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование
22. Обмен углеводов
23. Обмен липидов
24. Гидролиз глицеридов липазой
25. Обмен простых и сложных белков
26. Взаимосвязь между обменами белков, жиров и углеводов.
27. Водно-солевой обмен

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Критерии оценки к экзамену**

Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)**

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– использование дополнительного материала;

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

#### Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий

##### Материалы тестовых заданий

Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем виде:

Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля)

Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов.

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий

#### Критерии оценивания контрольной работы разноуровневых задач (заданий)

Задачи репродуктивного уровня

Задачи реконструктивного уровня

Задачи творческого уровня

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений/казусов;
- умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- полнота и правильность выполнения задания.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
71-85 баллов «хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу.

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**

## Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			