

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559f6c69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «31» мая 2023 г. № 11
Заведующий кафедрой



Васильев Н.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Биологическая химия

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль Биология и химия

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	34

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК 8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК 8	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<p><i>Знать:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основы биологической химии; 2. фундаментальные принципы строения основных биополимеров; 3. основные пути метаболизма; 4. взаимосвязь обменных процессов. <p><i>Уметь:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. применять научные знания в области биологической химии для общеобразовательных дисциплин и решения профессиональных задач; 2. прогнозировать направление и результат химических превращений биологически значимых макромолекул. 	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки посещаемости, тестирования, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки, коллоквиумов	41–60 баллов Шкала оценивания коллоквиума Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки Шкала оценивания посещаемости
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<p><i>Знать:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основы биологической химии; 2. фундаментальные принципы строения основных биополимеров; 3. основные пути метаболизма; 4. взаимосвязь обменных процессов. <p><i>Уметь:</i></p>	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки посещаемости, тестирования, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки,	61–100 баллов Шкала оценивания коллоквиума Шкала оценивания доклада Шкала оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			<ol style="list-style-type: none"> 1. применять научные знания в области биологической химии для общеобразовательных дисциплин и решения профессиональных задач; 2. прогнозировать направление и результат химических превращений биологически значимых макромолекул. <p><i>Владеть:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. практическими навыками химических исследований для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами. 	<p>коллоквиумов, выступления с докладом и презентацией по выбранной теме, выполнения индивидуальных заданий, рефератов</p>	<p>выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки</p> <p>Шкала оценивания презентации</p> <p>Шкала оценивания индивидуального задания</p> <p>Шкала оценивания тестирования</p> <p>Шкала оценивания посещаемости</p> <p>Шкала оценивания реферата</p>

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания посещаемости

(вовлеченность в учебный процесс на занятиях) (макс. 16 баллов)

Вид работы	Шкала оценивания	Кол-во баллов
Посещение лекций и работа на лабораторных занятиях, выполнение заданий по программе дисциплины.	Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в диалоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.	15-16
	Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.	11-14
	Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.	8-10
	Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки.	0-7

Шкала оценивания выполнения индивидуального задания

(макс. 8 баллов за семестр)

Критерий оценивания	Балл
Свободное владение материалом. Задание выполнено полностью правильно, иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом и терминологией дисциплины.	8
Достаточное усвоение материала. Задание выполнено с незначительными ошибками и/или не иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, но изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом и терминологией дисциплины.	6-7

<p>Поверхностное усвоение материала.</p> <p>Задание выполнено правильно не менее, чем на половину или содержит существенные ошибки, изложенный материал не иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, изложение материала непоследовательно и фрагментарно, студент показал недостаточно уверенное владение материалом и терминологией дисциплины.</p>	3-5
<p>Неудовлетворительное усвоение материала.</p> <p>Задание не выполнено или при выполнении допущено большое количество грубых ошибок, студент не владеет материалом и терминологией дисциплины.</p>	0-2

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы (в том числе в форме практической подготовки) и заполнения лабораторного журнала
(макс. 18 баллов за семестр)

Критерии оценивания	Балл
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания доклада
(макс. 2 балла за семестр)

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	2
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	1
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	0

Шкала оценивания презентации
(макс. 2 балла за семестр)

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	2
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и	1

логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	0

Шкала оценивания реферата
(макс. 4 балла)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; соответствует теме, которая раскрыта логично, связно и полно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи; выступающий отвечает на вопросы, легко приводит примеры, иллюстрирующие теоретические положения, формулирует собственную позицию по исследуемому вопросу.	4
Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением двух-трёх источников информации, соответствует теме; однако тема раскрыта неполно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; выступающий нечётко отвечает на поставленные вопросы, собственная позиция не определена.	2-3
Представленная работа свидетельствует о проведённом исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; выступающий читает с листа, не отвечает на дополнительные вопросы.	1
Представленная работа свидетельствует о выполнении репродуктивной работы с привлечением одного источника информации; тема не раскрыта; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; читает с листа и не отвечает на дополнительные вопросы по теме работы.	0

Шкала оценивания подготовки и сдачи коллоквиума
(макс. 10 баллов)

Критерии оценивания	Балл
Ответы на вопросы коллоквиума даны в развернутом виде, с соответствующими пояснениями, при необходимости иллюстрациями.	8-10
Ответы на вопросы коллоквиума даны с небольшими неточностями (ошибками).	5-7

Ответы на вопросы даны краткие, без пояснений, с использованием некорректной терминологии.	2-4
Ответы на вопросы «слабые», студент не владеет научной терминологией и материалом.	0-1

Шкала оценивания тестирования
(макс. 10 баллов)

Процент правильных ответов	Баллы
80-100%	9-10
60-80%	7-8
40-60%	5-6
20-40%	3-4
0-20%	0-2

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Знать:

1. основы биологической химии;
2. фундаментальные принципы строения основных биополимеров;
3. основные пути метаболизма;
4. взаимосвязь обменных процессов.

Уметь:

1. применять научные знания в области биологической химии для общеобразовательных дисциплин и решения профессиональных задач;
2. прогнозировать направление и результат химических превращений биологически значимых макромолекул.

Знания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-8 на пороговом уровне

Примерные задания лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки

1. Разделение аминокислот методом радиальной хроматографии.
2. Качественные реакции на аминокислоты и белки.
3. Физико-химические свойства белков.
4. Определение изоэлектрической точки казеина.
5. Сложные белки.
6. Влияние температуры и pH на активность ферментов.
7. Специфичность действия ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов.
8. Качественные реакции на витамины.
9. Выделение дРНП из селезенки.

10. Выделение РНП из дрожжей. Изучение состава нуклеотидов.
11. Качественные реакции на углеводы.
12. Разделение углеводов методом ТСХ.
13. Выделение гликогена из печени.
14. Определение насыщенности жиров.
15. Качественные реакции на гормоны.

Примерные варианты тестовых заданий

Тест 1.

1. Выберите один неправильный ответ.

К главным (биогенным) элементам органических соединений, представленных в живой природе, относятся:

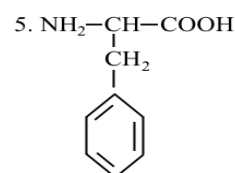
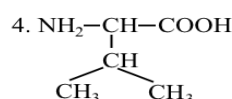
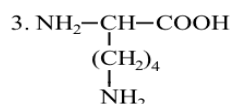
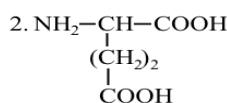
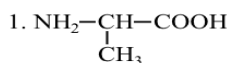
- | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| А. кислород; | Б. углерод; | В. сера; | Г. водород; |
| <u>Д. железо;</u> | Е. азот; | Ж. кальций; | З. фосфор. |

2. Аминокислоты, входящие в состав белков являются _____ - производными карбоновых кислот.

Ответ: α -аминопроизводными

3. Установите соответствие: Подберите к каждой аминокислоте соответствующее название.

- А. лиз
- Б. вал
- В. глу
- Г. фен
- Д. ала



Ответ: АЗ; Б4; В2; Г5; Д1

4. Выберите правильные ответы.

Сериновые протеазы (трипсин, химотрипсин, эластаза, тромбин):

- А. имеют одинаковую первичную структуру
- Б. содержат в активном центре Асп, Гис и Сер
- В. взаимодействуют только с определенным субстратом
- Г. ускоряют гидролиз пептидных связей в самых разных белках
- Д. имеют похожую пространственную структуру и общий каталитический механизм

5. Абсолютной специфичностью обладает:

- А. Алкогольдегидрогеназа
- Б. Уреаза
- В. Карбоксилаза

Г. Протеиназа

Д. Липаза

6. Качественной реакцией на пептидную связь является:

А. ксантопротеиновая

Б. нингидриновая

В. биуретовая

Г. с раствором Люголя

7. Первичная структура белка не характеризуется тем, что:

А. в ее формировании участвуют слабые связи

Б. закодирована генетически

В. образована ковалентными связями

Г. определяет последующие уровни структурной организации белка

8. Заполните пропуски в следующем утверждении:

Наиболее стабильная структура ДНК - это так называемая _____ - форма ДНК, однако необычные последовательности нуклеотидов могут образовывать другие типы спиралей: правозакрученную _____ - форму ДНК и левозакрученную _____ - форму ДНК.

Ответ: В; А; Z

9. Выполните «цепное» задание.

1. в формировании структуры хроматина принимают участие:

А. ТАТА – фактор

Б. гистоны

В. SSB – белки

Г. Глобулин

2. эти белки имеют суммарный заряд:

А. положительный

Б. отрицательный

В. нейтральный

3. заряд обусловлен присутствием в белке большого количества:

А. глу, асп

Б. глу, ала

В. лей, фен

Г. лиз, арг

4. эти белки входят в состав:

А. рибосом

Б. нуклеосом

В. репликативного комплекса

Г. полисом

5. образование этих структур способствует:

А. репликации

Б. компактизации ДНК

В. повышению отрицательного заряда ДНК

Г. транскрипции

10. Выберите правильный ответ.

При внутримолекулярном дезаминировании аминокислот образуются:

А. предельные кислоты

Б. непредельные кислоты

В. оксикислоты

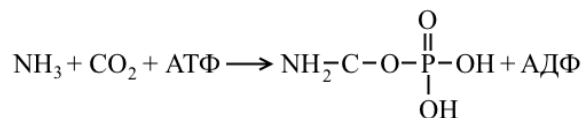
Г. кетокислоты

11. Установите соответствие.

Реакция обезвреживания (связывания) аммиака:

1. Глу + NH₃ + АТФ → Глн + АДФ + Фн
2. α-кетоглутарат + NH₃ + НАДН + Н⁺ → Глу + НАД⁺ + Н₂О

3.



Фермент:

- А. глутаминаза
- Б. глутаминсинтетаза
- В. карбаматкиназа
- Г. глутаматдегидрогеназа
- Д. аланинаминотрансфераза

Ответ: 1Б; 2Г; 3В

12. Заполните пропуски в следующем утверждении.

_____ в молекуле т-РНК построен таким образом, что его основания образуют пары с комплементарной последовательной из трех нуклеотидов, называемой _____, в молекуле мРНК.

Ответ: антикодон, кодон

13. Выберите один неправильный ответ.

Углеводы пищи – источники глюкозы для человека:

- А. Крахмал
- Б. Лактоза
- В. Мальтоза
- Г. Сахароза
- Д. Целлюлоза

14. Выберите один неправильный ответ.

АТФ:

- А. участвует в реакциях, катализируемых лигазами
- Б. является универсальным аккумулятором энергии
- В. синтезируется путем окислительного фосфорилирования
- Г. запасается в клетках в значительном количестве

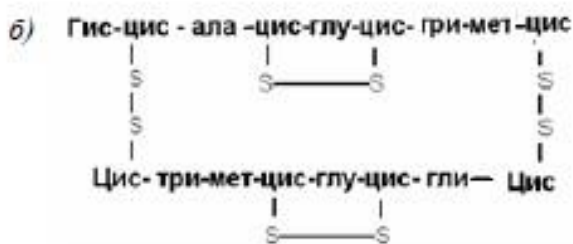
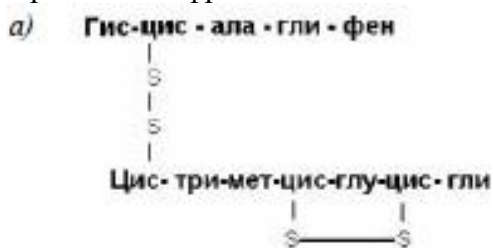
15. Создание искусственных генетических программ – основная задача:

- | | |
|----------------------------------|-------------------|
| А. геномики | В. биотехнологии |
| Б. <u>генетической инженерии</u> | Г. биоинформатики |

Тест 2.

1. Укажите активатор для фермента α-кетоглутаратдегидрогеназы:
 1. Сукцинил-коА
 2. АТФ
 3. НАДН+Н⁺
 4. Ca²⁺
2. Укажите активаторы пируватдегидрогеназного комплекса:
 1. ПВК
 2. НАД⁺
 3. HS-коА
 4. Ацетил-коА

3. В состав кофермента пируватдекарбоксилазы входит витамин
 1. B₁
 2. B₆
 3. B₁₂
 4. B₂
4. Синтез этого вещества снижен при гипоэнергетическом состоянии
 1. АТФ
 2. АДФ
 3. НАД⁺
 4. ФАД
5. Ингибирующее действие на процесс окислительного декарбоксилирования ПВК и цикл Кребса оказывает
 1. АМФ
 2. АДФ
 3. АТФ
 4. ГМФ
6. Сколько молекул CO₂ выделяется при полном окислении ПВК?
 1. 1
 2. 2
 3. 3
 4. 4
7. Сколько индивидуальных пептидов образуется после обработки дитиотреитолом изображенного фрагмента белка



Ответ: а) 2, б) 2

8. В каком году Дж.Уотсон и Ф.Крик предложили модель строения ДНК?
 1. 1953 г.
 2. 1858 г.
 3. 1823 г.
 4. 1990 г.
9. Впервые полностью расшифровал первичную структуру молекулы ДНК
 1. Дж.Уотсон
 2. Ф.Крик
 3. Ф.Сенджер
 4. М.Ниренберг
10. При изучении химического состава нуклеиновых кислот К.А.Косселем были обнаружены

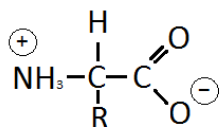
1. Азотистые основания
 2. Углеводный компонент
 3. Остатки фосфорной кислоты
 4. Нуклеопротеины
11. Первым выделенным гетероциклическим основанием, присутствующим в нуклеиновых кислотах, был
1. Гуанин
 2. Цитозин
 3. Тимин
 4. Аденин
 5. Урацил
12. Мономерным звеном нуклеиновых кислот является
1. Аминокислота
 2. Глицерин
 3. Моносахарид
 4. Нуклеотид
13. ДНК-полимеразы могут выявлять и исправлять ошибки, тогда как РНК-полимеразы такой способностью, по-видимому, не обладают. Поскольку ошибка даже в одном основании как при репликации, так и транскрипции может привести к ошибке в синтезе белка, можете ли Вы дать биологическое объяснение этому поразительному различию?
- Ответ: Ошибка в одном основании при репликации ДНК, если она не исправлена, приведет к тому, что одна из двух дочерних клеток, а также все ее потомки будут содержать измененную хромосому. Ошибка в одном основании, совершенная РНК-полимеразой, повлечет за собой синтез некоторого количества неправильных копий одного белка. При этом, поскольку пул мРНК в клетке быстро обновляется, большинство молекул этого белка будет нормальным. Потомство такой клетки тоже будет нормальным.
14. Подсчитайте, сколько молекул АТФ образуется при превращении глюкозы до 1,3-дифосфоглицерата в аэробных условиях.
- Ответ: 2
15. Какое из указанных соединений гидрофобно?
1. Простой белок
 2. Нейтральный жир
 3. Гликоген
 4. Аминокислоты
16. Альдегидная группа встречается в составе:
1. Белков
 2. Нейтральных жиров
 3. Углеводов
 4. Аминокислот
 5. Азотистых оснований
17. Фермент, лимитирующий скорость гликолиза
1. Глицеральдегидфосфатдегидрогеназа
 2. Енолаза
 3. Фосфофруктокиназа
 4. Фосфоглицераткиназа
 5. Триозофосфатизомераза
18. По типу катализируемых реакций ферменты подразделяются на
1. оксидазы, трансферазы, гидролазы, каталазы, изомеразы, эстеразы
 2. оксидоредуктазы, изомеразы, гидролазы, эстеразы, пероксидазы, лиазы
 3. оксидазы, оксидоредуктазы, каталазы, гидролазы, эстеразы, лиазы

4. оксидоредуктазы, гидролазы, лиазы, карбоксилазы, изомеразы, лигазы
 5. оксидоредуктазы, гидролазы, трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы
19. Оксидаза (А); дегидрогеназа (Б); каталаза (В); пероксидаза (Г); гидратаза (Д) ускоряют реакции:
- $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{AH}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{A}$
 - $\text{R-CH}_2\text{-CH(OH)-R} \rightarrow \text{R-CH=CH-R} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{AH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{A} + \text{H}_2\text{O}_2$
 - $\text{AH}_2 + \text{B} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- Ответ: 1Г, 2Д, 3А, 4Г

Примерные задания для подготовки к коллоквиуму

1. Структура и функции белков

- Известно, что употребление в пищу сырых яиц может вызвать гиповитаминоз витамина Н. В составе яиц содержится белок авидин, который способен взаимодействовать с витамином Н и препятствовать его всасыванию в желудочно-кишечном тракте. Объясните, почему вареные яйца таким эффектом не обладают?
- Пептид содержит в своем составе аланин, лизин, пролин, лейцин, валин. В результате реакции пентапептида с динитрофторбнзолом и последующего гидролиза ДНФ-пептида 20% раствором соляной кислоты был получен ДНФ-аланин, а при гидролизе карбоксипептидазой — пролин. В триптическом гидролизате найдены два пептида: вал-про и лиз-вал. Напишите первичную структуру данного пептида, основываясь на совокупности приведенных данных.
- При pH 7,0 большинство аминокислот существуют в виде цвиттер-ионов:



Назовите аминокислоты, имеющие при pH 7,0 дополнительный отрицательный заряд и напишите их формулы в ионном виде.

Назовите аминокислоты, имеющие при pH 7,0 дополнительный положительный заряд и напишите их формулы в ионном виде.

В каком диапазоне pH будет лежать изоэлектрическая точка данных аминокислот?

- В молекуле олигомерного белка имеется 19 остатков лизина. Около 12 из них легко ацилируются ангидридами дикарбоновых кислот (реагентами на NH₂-группы). Ацилирование дополнительно ещё двух остатков лизина приводит к диссоциации белка на субъединицы. Оставшиеся 5 остатков лизина могут быть модифицированы только после денатурации белка. Предположите, сколько остатков лизина расположено на поверхности белка, внутри глобулы, на контактных участках между субъединицами.
- Фолдинг белка – это
 - формирование первичной структуры
 - модификация аминокислотных остатков
 - формирование третичной структуры
 - транспорт в митохондри

Незаменимые для человека аминокислоты

- фенилаланин
- тирозин
- триптофан
- треонин

5. метионин

При денатурации белка не нарушаются связи

1. дисульфидные
2. водородные
3. пептидные
4. ионные
5. гидрофобные

Третичную структуру белков стабилизируют связи

1. сложноэфирные
2. гидрофобные
3. водородные
4. ионные
5. ковалентные

2. Ферменты и витамины

- 1) Витамины А и D можно применять сразу за один прием в таком количестве, которого достаточно для поддержания их уровня в течение нескольких недель, витамины же группы В необходимо принимать значительно чаще. Почему?
- 2) Фермент лактатдегидрогеназа (ЛДГ) имеет 5 изоферментов и катализирует обратимую реакцию превращения пирувата в лактат. В таблице приведены величины K_m для пирувата. В культуре клеток показано, что при снижении парциального давления кислорода в тканях повышается синтез М-субъединиц, а синтез Н-субъединиц практически не меняется. Объясните роль изоферментов ЛДГ в регуляции метаболизма. Как меняется состав изоферментов ЛДГ при недостатке кислорода? В каком направлении идет лактатдегидрогеназная реакция в этих условиях?

ИЗОФЕРМЕНТЫ	K_m
ЛДГ ₁ (H ₄)	$8,9 \cdot 10^{-3} \text{ М}$
ЛДГ ₃ (H ₂ M ₂)	$5,2 \cdot 10^{-3} \text{ М}$
ЛДГ ₅ (M ₄)	$3,2 \cdot 10^{-3} \text{ М}$

- 3) Оптимальные условия действия амилазы — фермента, расщепляющего крахмал: рН 6,7; $t = 37^{\circ}\text{C}$. Как изменится активность фермента в каждом из случаев:
 - А) рН инкубационной среды равен 5
 - В) Температура инкубации 70°C
 - С) В инкубационную среду добавлен раствор CuSO_4 (PbSO_4)
 - Д) В присутствии CuSO_4 (PbSO_4) в среде увеличена концентрация крахмалаОтвет поясните.
- 4) Укажите класс ферментов, катализирующих следующие реакции:
 1. Ала + тРНК + АТФ \rightarrow Ала-тРНК + АМФ + ФФ
 2. Ацетил-коА + CO_2 + АТФ \rightarrow Малонил-коА + АДФ + H_3PO_4
 3. 1,3-дифосфоглицерат + АДФ \rightarrow 3-фосфоглицерат + АТФ
 4. Фен + НАДФН + H^+ + O_2 \rightarrow Тир + НАДФ + H_2O
 5. Фосфодиоксиацетон \rightarrow Фосфоглицериновый альдегид
 6. Триацилглицерин + H_2O \rightarrow Диацилглицерин + ВЖК
 7. Фруктозо-1,6-дифосфат \rightarrow Диоксиацетонфосфат + 3-ФГА
 8. Гликоген + H_3PO_4 \rightarrow Глюкозо-1-фосфат + Гликоген_(n-1)Напишите уравнения реакций, обозначив указанные вещества в виде формул.
- 5) Превращение альдоз в кетозы катализирует фермент из класса
 1. оксидоредуктаз

2. трансфераз
3. гидролаз
4. изомераз
5. лиаз

Один катал – это

1. количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях
2. количество молекул субстрата, превращающихся на 1 молекуле фермента за 1 секунду
3. число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента
4. количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях
5. активность фермента по отношению к наилучшему субстрату

Необратимая модификация фермента происходит при

1. аллостерической регуляции
2. конкурентном ингибировании
3. активации проферментов
4. неконкурентном ингибировании

С активным центром фермента не связывается

1. субстрат
2. продукт
3. кофермент
4. конкурентный ингибитор
5. аллостерический эффектор

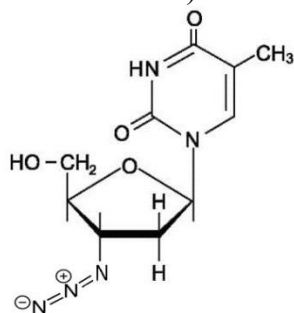
Скорость ферментативной реакции повышается при

1. уменьшении температуры
2. увеличении количества фермента
3. денатурации фермента
4. недостатке кофермента
5. добавлении специфического активатора

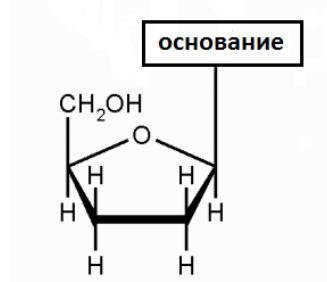
3. Нуклеиновые кислоты

- 1) Гистоны — это белки, содержащиеся в ядрах эукариотических клеток. Они прочно связаны с дезоксирибонуклеиновой кислотой, которая содержит много фосфатных групп. Изоэлектрическая точка гистонов очень высока — около 10,8. Какие аминокислотные остатки должны присутствовать в гистонах в относительно больших количествах? Каким образом эти остатки обеспечивают прочное связывание гистонов с ДНК?
- 2) В составе РНК-содержащих вирусов ДНК нет; в них присутствует лишь РНК, которая выполняет роль вирусной хромосомы. Это значит, что в таких вирусах гены находятся в РНК, а не в ДНК. Опровергает ли это центральную догму молекулярной генетики? Обоснуйте свой ответ.
- 3) В больницу обратилась молодая женщина с жалобами на состояние общего дискомфорта, мышечную слабость, насморк, плохо поддающийся лечению. При анализе крови были обнаружены ВИЧ-антитела и поставлен диагноз СПИД. Для лечения больной была рекомендована химиотерапия с использованием

азотимидина (AZT), а также искусственные дидезоксинуклеозиды – ddI (дидезоксиинозин) и ddC (дидезоксицитозин) следующей структуры:



Азотимидин



Дидезоксинуклеозид

Почему эти соединения оказывают положительный терапевтический эффект при СПИДе? Каков механизм их ингибирующего влияния на репликацию вируса СПИДа?

- 4) Объясните, почему в клетках число различных мРНК достигает несколько десятков тысяч, а тРНК только несколько десятков.
- 5) Минорным нуклеотидом природных нуклеиновых кислот не является
 1. метилцитидинфосфат
 2. оксиметилцитидинфосфат
 3. дигидроуридинфосфат
 4. псевдоуридинфосфат
 5. уридинфосфат

При тепловой денатурации (плавлении) ДНК пик поглощения в УФ-спектре при 260 нм

1. не меняется
2. уменьшается
3. увеличивается
4. сдвигается в коротковолновую область
5. сдвигается в длинноволновую область

Какие типы связей формируют первичную структуру нуклеиновых кислот?

1. ионные
2. гидрофобные
3. водородные
4. пептидные
5. гликозидные и сложноэфирные

Нуклеозидом является

1. цитозин
2. урацил
3. тимин
4. гуанозин
5. аденозинтрифосфат

Участку ДНК - ГТАЦАГ будет комплементарна последовательность РНК

1. ЦУГУАЦ
2. ЦАУГУЦ
3. ЦТГТАЦ
4. ЦАТГТЦ
5. ГАЦАТГ

4. Реакции матричного синтеза

- 1) ДНК-полимеразы могут выявлять и исправлять ошибки, тогда как РНК-полимеразы такой способностью, по-видимому, не обладают. Поскольку ошибка даже в одном основании как при репликации, так и транскрипции может привести к ошибке в синтезе белка, можете ли Вы дать биологическое объяснение этому поразительному различию?
- 2) Сколько разных матричных РНК может кодировать одну аминокислотную последовательность? В качестве примера напишите все возможные последовательности мРНК, которые способны кодировать простой трипептид лей-мет-тир. Объясните принцип написания нуклеотидной последовательности мРНК.
- 3) В кодоне 5'-ГАА-3'-иРНК, ответственном за синтез β -цепи гемоглобина, произошла замена аденилового нуклеотида на уридиловый. К возникновению какого заболевания приводит такая замена и почему?
- 4) В печени крысы есть фермент, в полипептидную цепь которого входит 192 аминокислотных остатка. Этот фермент кодируется геном, включающим 1440 пар оснований. Объясните взаимосвязь между числом пар оснований в соответствующем гене и числом аминокислот в белке-ферменте.
- 5) Генетический код
 1. одинаков у всех организмов
 2. одинаков в пределах вида
 3. разный у разных организмов
 4. строго индивидуален
 5. разный у растений и животных

Процесс трансаминирования аминокислот

1. обеспечивает синтез биогенных аминов
2. происходит при участии пиридоксальфосфата
3. обеспечивает образование заменимых аминокислот
4. сопровождается образованием аммиака
5. приводит к увеличению общего количества аминокислот

Активированные аминокислоты соединяются с

1. псевдоуридиловой петлей тРНК
2. кодоном мРНК
3. антикодоном тРНК
4. 3'-ОН-группой рибозы концевго аденозина тРНК
5. фосфатом на 5'-конце тРНК

Отличительными особенностями тРНК является наличие

1. антикодона
2. аденозина на 3'-конце
3. большого количества минорных оснований
4. только дезоксирибонуклеотидов

Субъединицы рибосом характеризуются

1. массой в граммах
2. размерами в сантиметрах
3. скоростью седиментации в центрифужном поле (в единицах Сведберга)

Функция аминоацил-тРНК-синтетаз

1. синтез аминокислот

2. синтез тРНК на матрице ДНК
3. активирование аминокислот и их связывание с тРНК
4. образование пептидных связей между аминокислотами

Биосинтез РНК на матрице ДНК может контролироваться

1. белковыми факторами транскрипции
2. тиреоидными гормонами
3. стероидными гормонами
4. вазопрессином
5. адреналином

Источником NH_2 -групп при синтезе ГМФ из инозиновой кислоты является

1. аспарагиновая кислота
2. глутамин
3. глутаминовая кислота
4. карбамоилфосфат
5. мочевины

УМФ может входить в

1. тРНК
2. мРНК
3. ДНК
4. рРНК
5. митохондриальную ДНК

Непосредственными субстратами для синтеза ДНК являются

1. дезоксирибоза, фосфат и азотистые основания
2. фосфат и дезоксирибонуклеозиды
3. дезоксирибонуклеозидтрифосфаты
4. дезоксирибонуклеозиддифосфаты
5. пуриновые и пиримидиновые основания

5. Обмен углеводов

- 1) Приведенный на рисунке график показывает зависимость между концентрацией АТФ и активностью фосфофруктокиназы, которая является аллостерическим ферментом. Активность фосфофруктокиназы с повышением концентрации АТФ сначала возрастает, но в какой-то момент наступает перелом - дальнейшее повышение концентрации АТФ вызывает ингибирование фермента. Напишите уравнение реакции, катализируемой данным ферментом. Объясните, как может АТФ быть и субстратом и ингибитором фосфофруктокиназы? Как регулируется активность этого фермента с помощью АТФ? Каким образом регулируется гликолиз в зависимости от уровня АТФ?



- 2) Сколько молекул АТФ образуется в аэробных условиях при окислении одной молекулы глюкозы до пировиноградной кислоты? Как изменится энергетический эффект, если окисление глюкозы будет происходить в анаэробных условиях? Ответ обосновать.
- 3) Оптимум рН фермента 6,9-7,0. Субстратом этого фермента является природный полимер, характерно окрашивающийся йодом. Продукты взаимодействия фермента и субстрата дают положительную реакцию Троммера. Назовите фермент его класс, субстрат и продукты реакции.
- 4) Составьте схему синтеза глюкозы из лактата, расположив в необходимой последовательности перечисленные компоненты. Над стрелками укажите реакции, идущие с затратами АТФ, ГТФ, все указанные вещества приведите в виде структурных формул:
 1. Лактат
 2. Фосфоенолпируват
 3. Глюкоза
 4. Фруктозо-1,6-дифосфат
 5. 1,3-дифосфоглицерат
 6. Оксалоацетат
 7. Диоксиацетонфосфат
 8. Глицеральдегидфосфат
 9. Глюкозо-6-фосфат
 10. Пируват
 11. 2-фосфоглицерат
- 5) Конечный продукт анаэробного гликолиза
 1. пируват
 2. лактат
 3. оксалоацетат
 4. этанол
 5. ацетил-КоА

Фермент, лимитирующий скорость гликолиза

1. глицеральдегидфосфатдегидрогеназа
2. енолаза
3. фосфофруктокиназа
4. фосфоглицераткиназа
5. триозофосфатизомераза

Общая стадия глюконеогенеза и гликолиза, катализируемая одним и тем же ферментом

1. фруктозо-6-фосфат → глюкозо-6-фосфат
2. глюкозо-6-фосфат → глюкоза
3. оксалоацетат → фосфоенолпируват
4. фруктозо-1,6-дифосфат → фруктозо-6-фосфат

Какой фермент принимает участие в образовании глюкозо-1-фосфата из гликогена?

1. амилаза
2. фосфорилаза
3. фосфоглюкоизомераза
4. фосфоглюкомутаза
5. глюкокиназа

Сколько молекул АТФ может синтезироваться при окислительном декарбоксилировании трех молекул пирувата при условии сопряжения этой реакции с окислительным фосфорилированием?

1. 12 молекул АТФ
2. 3 молекулы АТФ
3. 6 молекул АТФ
4. 9 молекул АТФ
5. 38 молекул АТФ

Первый фермент пентозофосфатного пути превращения глюкозы

1. альдолаза
2. транскетолаза
3. фосфоорилаза
4. трансальдолаза
5. глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа

Первичным продуктом расщепления гликогена в мышцах является

1. УДФ-глюкоза
2. глюкозо-1-фосфат
3. глюкозо-6-фосфат
4. фруктозо-6-фосфат
5. глюкоза

Рибулозо-5-фосфат представляет собой

1. фосфокетогексозу
2. фосфокетопентозу
3. альдопентозу
4. фосфотетрозу
5. фосфокетокислоту

Дисахаридами являются

1. лактоза
2. мальтоза
3. фруктоза
4. крахмал
5. сахароза

Из пирувата в одну стадию образуются

1. цитрат
2. оксалоацетат
3. лактат
4. ацетил-КоА
5. глицерин

6. Обмен липидов

1) Пальмитиновая кислота, меченая ^{14}C в положении 9, окисляется в условиях нормальной работы цикла Кребса. В каком положении обнаружится метка:

- а) в ацетил-КоА,
- б) в лимонной кислоте,
- в) в бутирил-КоА?

Докажите уравнениями реакций.

- 2) Сколько молей глюкозы должно окислиться до ацетил-КоА, чтобы из него синтезировать 1 моль пальмитиновой кислоты? Принимайте в расчет только количество углерода.
- 3) У человека, долго не употребляющего в пищу жиров, но получающего достаточное количество углеводов и белков, обнаружены дерматит, плохое заживление ран, ухудшение зрения, снижение половой функции. При назначении терапевтической диеты, содержащей рыбий жир, симптомы заболеваний исчезли. Обоснуйте возможные причины нарушений.
- 4) Напишите уравнения реакций β -окисления капроновой кислоты. Рассчитайте, сколько молекул АТФ при этом образуется. Сравните этот результат с выходом АТФ при полном окислении глюкозы. Какая молекула имеет больший запас энергии?
- 5) Аллостерический фермент, регулирующий синтез жирных кислот
 1. ацетил-КоА-карбоксилаза
 2. гексокиназа
 3. фосфофруктокиназа
 4. липаза
 5. ГМГ-синтаза

Эмульгирование жира в пищеварительном тракте наиболее эффективно осуществляют

1. соли желчных кислот, ненасыщенные жирные кислоты и моноацилглицеролы
2. желчные пигменты и кислоты
3. органические и минеральные кислоты
4. холестерин и стероидные гормоны
5. жирорастворимые витамины

Ацетил-КоА участвует в синтезе

1. глицерина
2. холестерина
3. пирувата
4. ацетоацетата
5. ВЖК

Гормоны, активирующие гормончувствительную липазу в адипоцитах

1. адреналин и норадреналин
2. простагландины и инсулин
3. окситоцин и вазопрессин
4. тироксин и глюкокортикоиды
5. гормоны гипоталамуса

Конечный продукт действия синтазы жирных кислот

1. бутирил-КоА
2. бутирил-АПБ
3. пальмитиновая кислота
4. стеариновая кислота
5. олеиновая кислота

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Владеть:

практическими навыками химических исследований для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами.

Знания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-8 на продвинутом уровне

Примерные темы докладов

1. Краткая история возникновения и развития биологической химии.
2. Вклад отечественных ученых в развитии биологической химии.
3. Классификация аминокислот.
4. Функции белков.
5. Методы изучения структуры белков.
6. Химический состав организмов.
7. Селен и его биохимические функции.
8. Пептиды – регуляторы поведения.
9. Пептидомика – новое направление постгеномных технологий.
10. Зеленый флуоресцирующий белок и его применение в генетической инженерии.
11. Сложные белки.
12. Гемоглобин: строение, функции, типы, производные гемоглобина.
13. Рибозимы: История открытия и перспективы селекции *in vitro*.
14. Водорастворимые витамины.
15. Флавиновые кофакторы.
16. Никотинамидные кофакторы.
17. Тиаминовые коферменты.
18. Пиридоксиновые коферменты.
19. Жирорастворимые витамины.
20. Витаминоподобные вещества.
21. Минорные азотистые основания.
22. Структурная организация ДНК в составе хроматина.
23. Влияние химических мутагенов на структуру ДНК.
24. Функции нуклеиновых кислот.
25. ДНК-полимеразы эукариот, их строение и функции.
26. Теломерные повторы в ДНК.
27. ДНК-теломераза, механизм действия «фермента бессмертия».
28. Регуляция транскрипции у эукариот.
29. РНК-интерференция как фундаментальный механизм регуляции биосинтеза белков.
30. Малые интерферирующие РНК.
31. Распад нуклеотидов.
32. Синтез нуклеотидов.
33. Генетический код. Отличия в генетическом коде разных живых организмов.
34. Посттрансляционные модификации белков.
35. Классификация углеводов.
36. Неканонические функции углеводов.
37. Регуляция метаболизма углеводов в клетке.
38. Методы исследования углеводного обмена.

39. Сложные липиды.
40. Липиды в питании человека.
41. Роль фосфолипидов в построении биологических мембран.
42. Исследование состава липопротеинов в медицинской диагностике.
43. Синтез фосфатидов. Роль цитидинфосфатхолина в этом процессе.
44. Патологии обмена липидов.
45. Значение свободного окисления в детоксикации ксенобиотиков.
46. Ингибиторы и разобщители цепи переноса электронов.
47. Активные формы кислорода и азота
48. Классификация гормонов.
49. Строение рецептора инсулина.
50. Взаимосвязь обменных процессов в организме.

Примерные темы презентаций

1. Специфические функции отдельных аминокислот.
2. Биологическая роль пептидов.
3. Уровни организации белковой молекулы.
4. Фолдинг белков. Шапероны.
5. Белки-прионы и прионовые заболевания.
6. Проламины и глютелины.
7. Нуклеопротеины.
8. Хромопротеины.
9. Металлопротеины.
10. Гемопроотеины. Гемоглобин.
11. Гликопротеины.
12. Липопротеины и их функции в организме.
13. Фосфорилирование-дефосфорилирование белков как универсальный механизм регуляции активности ферментов.
14. Применение ферментов в медицине.
15. Витамины А, D, Е, К.
16. Витамины группы В.
17. Витамины С и Р. Явление синергизма.
18. Витаминоподобные вещества.
19. Геном человека.
20. Некодирующие РНК.
21. Рибопереключатели.
22. Механизм действия антибиотиков.
23. Возрастные особенности обмена углеводов.
24. Фосфолипиды. Строение лецитина.
25. Биосинтез высших жирных кислот. Роль монооксигеназ.
26. β -Окисление высших жирных кислот с четным и нечетным числом С-атомов.
27. Биохимические функции простагландинов.
28. Серотонин и меланин, их структура и функции.
29. Тромбоксин и лейкотриены.

30. Общая характеристика и классификация гормонов.
31. Биологическая роль гормонов передней и задней доли гипофиза.
32. Биологическая роль гормонов щитовидной и паращитовидной желез.
33. Биологическая роль гормонов мозгового слоя надпочечников.
34. Биологическая роль гормонов коркового слоя надпочечников.
35. Гормоны поджелудочной железы.
36. Механизм действия пептидных гормонов.
37. Регуляция активности ферментов с помощью циклических нуклеотидов.
38. Регуляция активности ферментов с помощью метаболитов фосфатидилинозитола.
39. Механизм действия стероидных гормонов.
40. Фитогормоны.
41. Современные представления о механизме действия инсулина.
42. Микросомальное окисление и роль цитохрома P₄₅₀ в этом процессе.
43. Активные формы кислорода и ферменты, контролирующие их концентрацию в клетке.
44. Активные формы азота и галогенов.
45. Ферменты антиоксидантной защиты.
46. Неферментативные компоненты системы антиоксидантной защиты.
47. Метаболитный уровень регуляции обмена веществ.
48. Химические взаимодействия между различными группами организмов.
49. Структура и функции биологических мембран.
50. Биохимические методы анализа загрязнений природной среды.

Примерные темы рефератов

1. Химический состав организмов.
2. Селен и его биохимические функции.
3. Строение и свойства протеиногенных аминокислот.
4. Пептиды – регуляторы поведения.
5. Пептиды – антибиотики.
6. Особенности функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина.
7. Физико-химические свойства белков и методы их выделения.
8. Белки-прионы и прионовые заболевания.
9. Изменения белкового состава организма.
10. Классификация и номенклатура ферментов.
11. Основы кинетики ферментативных реакций.
12. Ингибирование ферментативной активности.
13. Регуляция метаболических процессов.
14. Классификация витаминов.
15. Взаимосвязь витаминов и коферментов.
16. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов.
17. Нарушения обмена пиримидиновых нуклеотидов.
18. Ферменты синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов как мишени для действия противовирусных и противоопухолевых препаратов.
19. Репликация.
20. Репарация.
21. Транскрипция.
22. Трансляция.

23. Ингибиторы матричного биосинтеза.
24. Механизм действия антибиотиков.
25. Переваривание белков.
26. Катаболизм аминокислот.
27. Обмен аммиака.
28. Особенности метаболизма отдельных аминокислот – серина, глицина, метионина, фенилаланина, тирозина и гистидина.
29. Азотсодержащие соединения – производные аминокислот.
30. Регуляция метаболизма гликогена.
31. Глюконеогенез.
32. Метаболизм фруктозы и галактозы.
33. Нарушения переваривания и всасывания углеводов.
34. Структура, классификация и свойства основных липидов организма человека.
35. Обмен жирных кислот и кетонных тел.
36. Метаболизм липопротеинов.
37. Эйкозаноиды.
38. Биохимические функции простагландинов.
39. Перекисное окисление липидов, роль в патогенезе повреждений клетки.
40. Обмен и функции фосфолипидов.
41. Холестерол: обмен и функции.
42. Гормоны гипоталамуса. Строение, биосинтез и биологическое действие.
43. Гормоны гипофиза. Строение, биосинтез и биологическое действие.
44. Гормоны щитовидной железы. Строение, биосинтез и биологическое действие.
45. Кортикостероиды. Строение, биосинтез и биологическое действие.
46. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Строение, биосинтез и биологическое действие.
47. Гормоны поджелудочной железы и ЖКТ. Строение, биосинтез и биологическое действие.
48. Регуляция обмена основных энергоносителей.
49. Образование токсичных форм кислорода в ЦПЭ.
50. Антиоксиданты. Ферментные системы антиоксидантной защиты.

Примерные варианты индивидуальных заданий

Задание 1

1. Рибозимы. Разновидности РНК-предшественников и современное представление о структуре и функциях РНК.
2. Маркеры молекулярного полиморфизма и методы его изучения.

Задание 2

1. Особенности пространственной организации генетического материала у прокариот. Геномы органелл эукариот. ДНК хлоропластов. Геномы митохондрий.
2. Накопление молекулярной изменчивости, межпопуляционный полиморфизм.

Задание 3

1. Эволюция полового размножения. Репликация ДНК.
2. Нетранскрибируемые последовательности в геноме, их роль в накоплении молекулярной изменчивости.

Задание 4

1. Проблемы теории Опарина. Развитие теории о первичном происхождении РНК.
2. Регуляция транскрипции генетической информации у эукариот.

Задание 5

1. Теория Опарина. Понятие о коацерватах. Эксперименты, подтверждающие теорию Опарина.
2. Рибосомы – белоксинтезирующие органеллы клетки. Регуляция синтеза белка у прокариот на уровне транскрипции.

Задание 6

1. Физико-химические свойства белков и методы их разделения.
2. Семейства белков на примере иммуноглобулинов.

Задание 7

1. Нейромедиаторная и нейромодуляторная функция биогенных аминов.
2. Особенности метаболизма отдельных аминокислот – серина, глицина, метионина, фенилаланина, тирозина и гистидина.

Задание 8

1. Источники аммиака в организме, причины его токсичности и способы обезвреживания.
2. Внутриклеточный распад белков (протеолиз).

Задание 9

1. Применение ферментов в медицине. Энзимодиагностика и энзимотерапия.
2. Химиотерапевтические препараты как мишень ферментов, участвующих в процессах биосинтеза мононуклеотидов.

Задание 10

1. Механизмы, обеспечивающие разнообразие белков у эукариот.
2. Мутации, мутагены и репарация ДНК.

Задание 11

1. Использование рекомбинантных ДНК в медицине.
2. Мутации, мутагены и репарация ДНК.

Задание 12

1. Переваривание белков, липидов и углеводов в желудочно-кишечном тракте.
2. Регуляция обмена основных энергоносителей при нормальном ритме питания.

Задание 13

1. Метаболизм порфиринов и его нарушения.
2. Особенности метаболизма отдельных аминокислот – серина, глицина, метионина, фенилаланина, тирозина и гистидина.

Задание 14

1. Антибиотики микроорганизмов, фитонциды растений, аттрактанты и репелленты.
2. Механизм действия антибиотиков.

Задание 15

1. Изменения метаболизма при гипо- и гиперсекреции гормонов.
2. Гормональная регуляция синтеза различных соединений в организме.

Задание 16

1. Взаимосвязь путей метаболизма и их регуляция.
2. Современные представления о механизме действия инсулина.

Задание 17

1. Стероидные гормоны и их участие в регуляции транскрипции.
2. Синтетические анаболические стероиды, медицинские показания к использованию стероидов.

Задание 18

1. Строение биологических мембран.
2. Мембранный транспорт.

Задание 19

1. Метаболизм липопротеинов.
2. Перекисное окисление липидов.

Задание 20

1. Взаимосвязь витаминов и коферментов.
2. Явления антагонизма и синергизма в действии витаминов.

Задание 21

1. Современные представления о механизме действия инсулина.
2. Гормональная регуляция синтеза различных соединений в организме.

Задание 22

1. Биохимические функции простагландинов.
2. Регуляция липидного обмена.

Задание 23

1. Переваривание белков и всасывание аминокислот. Обезвреживание продуктов катаболизма аминокислот, образующихся в кишечнике.
2. Нейромедиаторная и нейромодуляторная функция биогенных аминов.

Задание 24

1. Атеросклероз.
2. Патологии липидного обмена.

Задание 25

1. Окислительный стресс и его значение.
2. Антиоксиданты.

Примерные задания для подготовки к лабораторным занятиям

1. Что такое аминокислоты?
2. Какова классификация аминокислот?
3. Почему аминокислоты в растворе ведут себя как амфотерные электролиты?
4. Что такое пептиды и какова их биологическая роль?
5. Какие существуют уровни организации белковой молекулы? Какими связями они стабилизируются?
6. Изоэлектрическая точка белков.
7. Что такое денатурация белка? Факторы, приводящие к ее возникновению.
8. Опишите механизм денатурации белков под влиянием высокой температуры.
9. Объясните, почему денатурированные белки меняют свои свойства?
10. Как объяснить обратимость денатурации белков?
11. Что такое шапероны и какова их биологическая роль? Почему содержание этих белков в организме возрастает при стрессе?
12. Что такое прион? Чем опасны прионные заболевания?
13. Какие причины возникновения прионных заболеваний вам известны?
14. Что такое сложные белки?
15. Дайте определение понятиям «простетическая группа», «апопротеин».
16. Какой признак положен в основу классификации сложных белков?
17. Строение, свойства и биологическая роль гликопротеинов и протеогликанов.
18. Строение, свойства и биологическая роль липопротеинов. Липопротеины крови.
19. Строение, свойства и биологическая роль нуклеопротеинов.
20. Что представляют собой хроматин, хромосомы и рибосомы? Их биологическая роль.
21. Строение, свойства и биологическая роль фосфопротеинов.

22. Строение, свойства и биологическая роль металлопротеинов (ферритина, супероксиддисмутазы, ксантиноксидазы и др.).
23. Строение, свойства и биологическая роль хромопротеинов.
24. Строение, свойства и биологическая роль гемопротеинов.
25. Почему в присутствии фермента повышается скорость химической реакции?
26. В чем заключается смысл кинетических параметров: константы Михаэлиса (K_M) и максимальной скорости реакции (V_{max})?
27. Как происходит регуляция активности ферментов путем их ковалентной модификации?
28. В чем заключаются принципиальные различия в механизме действия обратимых и необратимых ингибиторов ферментов?
29. Какие необратимые ингибиторы используются в качестве лекарственных препаратов?
30. В чем различие в механизме действия конкурентных и суицидальных ингибиторов?
31. Что такое ретроингибирование? В чем его биологическое значение?
32. Почему изоферментами могут быть представлены только ферменты, являющиеся олигомерными белками?
33. Какие методы разделения изоферментов используются в биохимии?
34. Что такое энзимодиагностика и энзимотерапия? Приведите примеры.
35. Активность каких ферментов используется в ранней диагностике инфаркта миокарда?
36. Какие иммобилизованные ферменты используются в медицине и с какой целью?
37. Почему дефицит тиамина проявляется поражением нервной системы?
38. Почему лечение больных туберкулезом может осложняться гиповитаминозом B_6 ?
39. Как можно объяснить возникновение гиповитаминоза H при употреблении в пищу большого количества сырых яиц?
40. Что является ранним клиническим проявлением дефицита витамина A в организме?
41. Почему авитаминоз E крайне редко встречается у человека?
42. За счет чего при гиповитаминозе K возникают геморрагические проявления?
43. Почему суточная потребность человека в витамине B_5 (PP) уменьшается, если в его пище содержится большое количество триптофана?
44. Дефицит каких водорастворимых витаминов может привести к торможению окислительного декарбоксилирования пирувата и почему высокую чувствительность к нему проявляет нервная ткань?
45. Каковы основные пути биосинтеза мононуклеотидов?
46. Каков механизм синтеза 2'-дезоксирибонуклеотидов?
47. Каковы причины развития подагры? Какие подходы используются в настоящее время для лечения этого заболевания?
48. Как протекает процесс репликации ДНК?
49. Как протекает процесс транскрипции РНК?
50. Каковы основные механизмы регуляции транскрипции?
51. В чем заключается процессинг мРНК и тРНК? Каково его значение?
52. Почему распад пищевых белков до свободных аминокислот не может происходить под действием только одного пепсина?

53. Какие ферменты тонкого кишечника участвуют в расщеплении белков пищи?
54. Каковы основные источники свободных аминокислот в организме человека?
55. Каковы основные пути утилизации аммиака в организме?
56. Каковы конечные продукты распада азотсодержащих соединений у различных животных?
57. Как протекает процесс мочевинообразования? Его биологическое значение.
58. Каковы основные стадии биосинтеза белка?
59. Как происходит посттрансляционная модификация белков?
60. Каков механизм влияния индукторов на экспрессию генов?
61. Каковы основные пути утилизации глюкозы в клетках?
62. Что такое гликолиз?
63. Как протекают химические реакции гликолиза и каковы особенности их регуляции?
64. Какой процесс обеспечивает взаимосвязь между гликолизом и ЦТК? Каковы особенности его регуляции?
65. В каких условиях возрастает скорость анаэробного гликолиза?
66. Каково биологическое значение пентозофосфатного пути распада глюкозы?
67. Каково значение цикла трикарбоновых кислот? Как регулируется этот процесс?
68. Что такое глюконеогенез?
69. При голодании быстро понижается содержание гликогена в печени. Однако этот сдвиг в течение долгого времени не сопровождается уменьшением уровня глюкозы в крови. Как объяснить это явление?
70. Какие ферменты участвуют в переваривании липидов? Какие условия необходимы для их действия?
71. Почему ВЖК не используются в качестве предпочтительного субстрата окисления в большинстве тканей внутренних органов? Какие ткани используют жирные кислоты для этой цели?
72. Почему полиненасыщенные жирные кислоты являются незаменимыми компонентами пищи?
73. Какова роль полиненасыщенных жирных кислот?
74. Строение митохондрий. Каки процессы протекают в разных отделах митохондрий?
75. Что такое макроэргические вещества? Какие вещества к ним относят? Каково их значение?
76. Какова структура комплексов дыхательной цепи митохондрий? Как осуществляется взаимосвязь между ними?
77. Какие вещества выступают ингибиторами тканевого дыхания? Почему в их присутствии тормозится поглощение кислорода митохондриями?
78. Какие комплексы дыхательной цепи митохондрий выступают в роли протонных насосов?
79. Что такое разобщители окислительного фосфорилирования?
80. Что означает термин «дыхательный контроль»? Каково его значение?
81. Чем можно объяснить высокую реакционную способность свободных радикалов?
82. Что такое активные формы кислорода? В каких процессах они преимущественно образуются?
83. Почему и в каких условиях окислительный стресс выполняет физиологическую роль?

84. Какие гормоны используют цАМФ в качестве вторичного мессенджера?
85. Как можно объяснить формирование быстрого ответа на адреналин?
86. Почему эффект глюкокортикоидных гормонов возникает через несколько часов после их введения в организм?
87. Как долго продолжаются регуляторные эффекты стероидных гормонов? С чем это связано?
88. Почему после введения в кровь инсулина возникает гипогликемия?

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Аминокислотный состав белков
2. Первичная структура белков. Методы ее определения.
3. Вторичная структура белков. Классификация белков по элементам вторичной структуры.
4. Надвторичная структура белков. Доменная организация белка.
5. Третичная структура белковой молекулы. Самоорганизация белковой глобулы. Шапероны.
6. Четвертичная структура белков. Протомеры и мультимеры. Строение гемоглобина и лактатдегидрогеназы.
7. Структурная и функциональная классификация белков.
8. Разнообразие и свойства ферментов как катализаторов биологической природы. Специфичность действия ферментов.
9. Строение ферментов. Субстратный, каталитический и аллостерический центры ферментов.
10. Механизм действия ферментов на примере химотрипсина.
11. Номенклатура и классификация ферментов.
12. Оксидоредуктазы: их общая характеристика и представители. Коферменты оксидоредуктаз.
13. Трансферазы: их общая характеристика и представители.
14. Гидролазы: их общая характеристика и представители.
15. Лиазы: их общая характеристика и представители.
16. Лигазы: их общая характеристика и представители.
17. Водорастворимые витамины и их роль в обмене веществ, связь с ферментами.
18. Жирорастворимые витамины и их роль в обмене веществ.
19. Нуклеозиды и нуклеотиды, их классификация, структура и функции.
20. Принцип комплементарности и его значение для строения нуклеиновых кислот.
21. Строение и внутриклеточная локализация ДНК. Структура хроматина.
22. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Полиморфизм ДНК. Особенности вторичной структуры тРНК.
23. Классификация рибонуклеиновых кислот. Общая характеристика видов РНК и их функций.
24. Структура и функции транспортных РНК.
25. Структура и функции рибосомальных РНК.
26. Структура и функции матричных РНК.
27. Химический состав живых организмов. Понятие о микро- и ультрамикрорезультатах.
28. Главные биогенные элементы и их функции.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. История и современные научно-практические задачи биологической химии.
2. Роль отечественных ученых в становлении и развитии биологической химии.
3. Локализация биохимических процессов в клетке.
4. Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности.
5. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация.
6. Современные представления о структуре белковой молекулы. Первичная структура белковой молекулы. Методы ее изучения. Теоретическое и практическое значение определения первичной структуры белков.
7. Вторичная, сверхвторичная и доменная структуры белковой молекулы.
8. Третичная и четвертичная структуры белков
9. Структурная и функциональная классификация белков. Простые и сложные белки. Ферменты как катализаторы биологической природы. Энзимы, рибозимы, абзимы.
10. Строение ферментов. Субстратный, каталитический и аллостерический центры у ферментов. Специфичность действия ферментов.
11. Классификация и номенклатура ферментов. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов
12. Основные представления о кинетике ферментативных процессов. Специфичность действия ферментов.
13. Влияние различных факторов на ферментативные процессы. Влияние ингибиторов и активаторов на ферментативные процессы.
14. Механизм действия ферментов (на примере химотрипсина).
15. Регуляция активности ферментов.
16. Биологические функции нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот.
17. Нуклеозиды и нуклеотиды. Типы связи мононуклеотидов в полинуклеотидную цепь.
18. ДНК: химическое строение и структура. Физико-химические свойства, значение.
19. Структура и функции основных видов РНК – матричных, рибосомальных, транспортных.
20. Механизм репликации ДНК у бактерий. Репликативная вилка.
21. Биосинтез РНК. Регуляция транскрипции.
22. Принцип комплементарности и его реализация в процессах репликации, транскрипции и трансляции.
23. Генетический код. История его открытия и свойства.
24. Взаимосвязь обменов белков и нуклеиновых кислот.
25. Общая характеристика и классификация углеводов. Канонические и неканонические функции углеводов.
26. Изомерия углеводов.
27. Структура и функции моносахаридов.
28. Структура и функции полисахаридов.
29. Общая характеристика и классификация липидов.

31. Триглицериды, их строение и функции. Высшие жирные кислоты.
32. Стериды, их строение и биохимические функции.
33. Воски, их строение, разнообразие и биологические функции.
34. Гликолипиды и их функции. Гликофинголипиды.
35. Фосфолипиды, их строение и биохимические функции.
36. Роль липидов в построении биологических мембран.
37. Липиды как источники вторичных посредников гормонов.
38. Химический состав организмов. Роль главных биогенных элементов.
39. Роль воды и минеральных соединений в процессах жизнедеятельности.
40. Пути распада полисахаридов. Регуляция фосфоролиза полисахаридов.
41. Химизм дихотомического пути распада глюкозо-6-фосфата.
42. Значение апотомического пути распада углеводов.
43. Химизм гликолиза.
44. Химизм спиртового брожения.
45. Окислительное декарбоксилирование ПВК.
46. Энергетическое и метаболическое значение цикла дикарбоновых и трикарбоновых кислот.
47. Биосинтез углеводов у растений. Строение и роль рибулозо-1,5-дифосфаткарбоксилазы.
48. Синтез моносахаридов как обращение дихотомического пути распада у животных.
49. Биосинтез олиго- и полисахаридов.
50. Распад жиров, его энергетическое и метаболическое значение.
51. β -окисление высших жирных кислот.
52. Строение и механизм действия ацетил-КоА-карбоксилазы.
53. Строение и механизм действия синтазы высших жирных кислот млекопитающих.
54. Биосинтез триглицеридов.
55. Механизм действия глюкагона и адреналина.
56. Роль протеинкиназ в регуляции активности гликоген-фосфорилазы.
57. Взаимосвязь процессов обмена липидов и углеводов.
58. Структура и функции тироксина.
59. Строение и механизм действия стероидных гормонов.
60. Свободное окисление. Роль цитохрома P450 в детоксикации ксенобиотиков.
61. Локализация и функции свободного окисления в клетке.
62. Сопряжение окисления с фосфорилированием. Примеры прямого (субстратного) фосфорилирования.
63. Строение электронтранспортной цепи митохондрий.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Программа освоения дисциплины предусматривает опросы, подготовку докладов и презентаций, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий. Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплины форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Особенность лабораторных работ по дисциплине заключается в работе с реактивами и оборудованием, дискуссионному обсуждению актуальных вопросов. На лабораторных занятиях преподаватель ориентирует студентов на самостоятельность при подготовке и выполнении ими лабораторных работ. Студентам заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящей работы. При подготовке к лабораторной работе студенты формулируют цель работы, конспектируют ход работы в лабораторный журнал. Полученные в ходе выполнения лабораторной работы результаты студент записывает в лабораторный журнал. Для количественных показателей в лабораторном журнале также должны быть указаны референтные величины и их клинико-диагностическое значение. После выполнения лабораторной работы проводится ее защита – студенты демонстрируют преподавателю результат выполненной работы и доказательства, что полученный ими результат правильный, полностью оформленный лабораторный журнал и отвечают на вопросы преподавателя о проделанной работе. Оформленный лабораторный журнал должен содержать цель работы, перечень необходимого оборудования и реактивов, ход работы, необходимые уравнения реакции, наблюдения и выводы.

Перед началом работ проводится предварительная беседа (актуализация знаний) по изучаемому материалу, к которой обучающиеся готовятся, используя основную и дополнительную рекомендуемую учебную и научную литературу, Интернет-ресурсы.

При подготовке к лабораторным работам нужно прорабатывать каждый изучаемый вопрос, исходя из теоретических положений курса.

Студенты, пропустившие и не отработавшие занятия по соответствующим темам, не допускаются к сдаче зачета с оценкой/экзамена.

Отработка пропущенных лабораторных занятий проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит беседу с обучающимися по теоретическому материалу занятия, после чего студенты выполняют экспериментальную часть работы. По завершении работы обучающийся представляет заполненный лабораторный журнал, который подписывается преподавателем. За отработанную лабораторную работу максимальный балл не выставляется.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Доклад делается в устной форме. Объем текста доклада – не более 5 листов формата А4, размер кегля – 14, интервал между строками – 1,5.

Для устного доклада важным является соблюдение регламента (5-7 минут). Кроме того, доклад должен хорошо восприниматься на слух и не должен содержать слишком длинных предложений, сложных фраз и т. п.

Презентация – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе. Текстовый материал должен быть написан в виде тезисов достаточно крупным кеглем (не менее 24 размера); на одном слайде следует размещать не более 2 объектов и не более 5 тезисных положений; все слайды должны быть оформлены в едином стиле и цветовой гамме. Количество слайдов – 6-8.

Индивидуальные задания предназначены для закрепления знаний, полученных в ходе изучения дисциплины на занятиях и при самостоятельном изучении литературы. Индивидуальное задание выполняется студентами самостоятельно вне аудиторных занятий. Номер варианта индивидуального задания определяется преподавателем.

Индивидуальное задание выполняется в тетради или на компьютере с использованием любого текстового редактора. При создании текстового документа используется шрифт Times New Roman. Междустрочный интервал – полуторный, отступ 1,25 см, выравнивание по ширине.

Выполненное индивидуальное задание сдается преподавателю. Студенты должны уметь ответить на вопросы преподавателя по выполненному заданию.

При аудиторном занятии в форме коллоквиума на рассмотрение и обсуждение выносятся уже пройденный на лекциях и лабораторных занятиях материал. Контроль знаний осуществляется устно и письменно.

Целью коллоквиума является формирование у обучающихся навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы, закрепление и углубление полученных знаний по дисциплине.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. По указанию преподавателя к коллоквиуму готовятся специальные доклады, презентации, рефераты.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов.

Минимальное количество баллов, которые студент должен набрать в течение семестра за текущий контроль, равняется 40 баллам.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете с оценкой/экзамене – 30 баллов. Зачет с оценкой/экзамен проводятся по вопросам. На зачете с оценкой/экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
Вовлеченность в учебный процесс	16
Выполнение лабораторных работ (в том числе в форме практической подготовки) и оформление лабораторного журнала	18
Коллоквиум	10
Доклад	2
Презентация	2
Реферат	4
Индивидуальное задание	8
Тест	10
Зачет с оценкой/Экзамен	30
Итого	100

Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой в 5 семестре и экзамен в 6 семестре, которые проходят в форме устного собеседования по вопросам в билете.

При проведении *промежуточного контроля* (зачета с оценкой или экзамена) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение лабораторных работ, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине. На зачете с оценкой или экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания качества ответа на зачете с оценкой/экзамене (макс.30 баллов)

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	25-30
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	15-24
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	6-14
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-5

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные студентами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	«отлично»
61-80	«хорошо»
41-60	«удовлетворительно»
0-40	«неудовлетворительно»