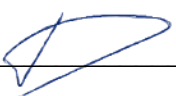


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «29» февраля 2024 г. № 7
Заведующий кафедрой

 Васильев Н.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Биологическая химия

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль: Биомедицинские технологии

Москва
2024

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.....	33

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ДПК-2 Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов.	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-2	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. биохимические механизмы основных молекулярно-генетических процессов в клетке – репликации, транскрипции и трансляции; 2. молекулярные механизмы транспорта веществ в клетке; 3. пути обмена углеводов у животных и растений и их энергетический эффект; 4. пути и механизмы распада и синтеза простых и сложных липидов; 5. структуру и механизм действия различных классов ферментов и групп гормонов; 6. разнообразие и значение процессов биологического окисления и современные представления о биосинтезе АТФ. <i>Уметь:</i> 1. представлять пути превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в клетке; 2. представлять схемы репликации ДНК, биосинтеза и процессинга РНК, матричного механизма	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных и письменных ответов на вопросы, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки	41–60 баллов Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			биосинтеза белков (трансляции) и регуляции этих процессов		
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. биохимические механизмы основных молекулярно-генетических процессов в клетке – репликации, транскрипции и трансляции; 2. молекулярные механизмы транспорта веществ в клетке; 3. пути обмена углеводов у животных и растений и их энергетический эффект; 4. пути и механизмы распада и синтеза простых и сложных липидов; 5. структуру и механизм действия различных классов ферментов и групп гормонов; 6. разнообразие и значение процессов биологического окисления и современные представления о биосинтезе АТФ. <i>Уметь:</i> 1. представлять пути превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных и письменных ответов на вопросы, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки, выступления с докладом и презентацией по выбранной теме, подготовка реферата	61–100 баллов Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки Шкала оценивания презентации Шкала оценивания реферата Шкала оценивания тестирования

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			клетке; 2. представлять схемы репликации ДНК, биосинтеза и процессинга РНК, матричного механизма биосинтеза белков (трансляции) и регуляции этих процессов. <i>Владеть:</i> 1. навыками применения экспериментальных методов биохимии для оценки состояния живых объектов, для оценки и мониторинга среды их обитания; 2. навыками сбора научной информации, ее анализа, обобщения и представления в виде реферата, научной статьи и квалификационной работы.		
ДПК-2	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. принципы организации и регуляции обмена веществ и энергии в организме и живой природе в целом; 2. взаимосвязи обменов различных классов органических соединений в организме и уровни регуляции обмена веществ. <i>Уметь:</i>	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных и письменных ответов на вопросы, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки	41–60 баллов Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			1. применять научные знания в области биологической химии для освоения других дисциплин биологического и химического циклов и решения профессиональных задач; 2. осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной биохимии, молекулярной биологии и биоорганической химии.		выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. принципы организации и регуляции обмена веществ и энергии в организме и живой природе в целом; 2. взаимосвязи обменов различных классов органических соединений в организме и уровни регуляции обмена веществ. <i>Уметь:</i> 1. применять научные знания в области биологической химии для освоения других дисциплин биологического и химического циклов и решения профессиональных задач; 2. осуществлять поиск и	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных и письменных ответов на вопросы, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки, выступления с докладом и презентацией по выбранной теме, подготовка реферата	61–100 баллов Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки Шкала оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			анализ научной информации по актуальным вопросам современной биохимии, молекулярной биологии и биоорганической химии. <i>Владеть:</i> 1. практическими навыками биохимических исследований для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами с применением современного биохимического оборудования; 2. навыками проведения испытания исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами		презентации Шкала оценивания реферата Шкала оценивания тестирования

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания выполнения порогового уровня освоения дисциплины (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 полилоге, 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 опроса

Показатель	Балл
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	2
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	1
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0

Шкала оценивания тестирования

Процент правильных ответов	Баллы
80-100%	6,5-8

60-80%	4,9-6,4
40-60%	3,3-4,8
20-40%	1,7-3,2
0-20%	0-1,6

За устные опросы и тестирование макс. 20 баллов за семестр.

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. 6 баллов 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. 6 баллов 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 логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	1
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	Балл
Содержание соответствуют поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	4
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	2-3
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	1
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0

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-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Знать:

1. биохимические механизмы основных молекулярно-генетических процессов в клетке – репликации, транскрипции и трансляции;
2. молекулярные механизмы транспорта веществ в клетке;
3. пути обмена углеводов у животных и растений и их энергетический эффект;
4. пути и механизмы распада и синтеза простых и сложных липидов;
5. структуру и механизм действия различных классов ферментов и групп гормонов;
6. разнообразие и значение процессов биологического окисления и современные представления о биосинтезе АТФ.

Уметь:

1. представлять пути превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в клетке;
2. представлять схемы репликации ДНК, биосинтеза и процессинга РНК, матричного механизма биосинтеза белков (трансляции) и регуляции этих процессов.

ДПК-2 Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов.

Знать:

1. принципы организации и регуляции обмена веществ и энергии в организме и живой природе в целом;
2. взаимосвязи обменов различных классов органических соединений в организме и уровни регуляции обмена веществ.

Уметь:

1. применять научные знания в области биологической химии для освоения других дисциплин биологического и химического циклов и решения профессиональных задач;
2. осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной биохимии, молекулярной биологии и биоорганической химии.

Знания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 и ДПК-2 на пороговом уровне

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

1. Разделение аминокислот методом радиальной хроматографии.
2. Изучение качественных реакции на аминокислоты и белки.
3. Количественное определение пролина в растительном материале.
4. Изучение физико-химических свойств белков.
5. Определение изоэлектрической точки казеина.
6. Сложные белки – яичный альбумин, казеин молока. Изучение состава.
7. Изучение влияния температуры и pH на активность ферментов.
8. Изучение специфичности действия ферментов. Исследование влияния активаторов и ингибиторов на активность ферментов.
9. Изучение качественных реакции на витамины.
10. Выделение дРНК из селезенки. Выделение РНК из дрожжей. Изучение состава нуклеотидов.
11. Изучение качественных реакции на углеводы.
12. Разделение углеводов методом ТСХ.
13. Исследование качества меда. Определение диастазного числа меда.
14. Выделение гликогена из печени.
15. Выделение растворимого пектина.
16. Аналитическая характеристика жиров: определение степени ненасыщенности, йодного числа, кислотного числа, числа омыления.
17. Определение активности фермента липазы в семенах.
18. Изучение качественных реакции на гормоны.

Примерные варианты тестовых заданий

Тест 1

1. Выберите правильные ответы.

Ионные связи могут образоваться между радикалами аминокислот:

- А. Глн Асп
- Б. Арг Лиз
- В. Лиз Глу
- Г. Гис Асп
- Д. Асн Арг

2. Выберите правильные утверждения.

В белках:

- А. Первичная структура содержит информацию о строении его активного центра
- Б. Активный центр формируется на уровне первичной структуры
- В. Конформация жестко фиксирована ковалентными связями
- Г. Активный центр может взаимодействовать с группой похожих лигандов
- Д. Изменение окружающей среды может влиять на сродство активного центра к лиганду

3. Выберите правильные ответы.

Шапероны:

- А. Белки, присутствующие во всех отделах клетки
- Б. Синтез усиливается при стрессовых воздействиях
- В. Участвуют в гидролизе денатурированных белков
- Г. Участвуют в поддержании нативной конформации белков
- Д. Создают органеллы, в которых формируется конформация белков

4. Выберите правильные ответы.

Метод разделения белков основан на различиях в их молекулярной массе:

- А. Гель-фильтрация
- Б. Ультрацентрифугирование
- В. Электрофорез на бумаге
- Г. Ионообменная хроматография
- Д. Аффинная хроматография

5. Выберите правильный ответ.

Аминокислота, которая не образует связи между функциональными группами пептидного остова:

- А. Пролин
- Б. Глицин
- В. Аспарагин
- Г. Цистеин
- Д. Гистидин

6. Установите соответствие.

Функциональная группа в радикале аминокислоты:

- | | |
|-------------------------|--------|
| А. Карбоксильная группа | 1. Арг |
| Б. Гидроксильная группа | 2. Цис |
| В. Гуанидиновая группа | 3. Тир |
| Г. Тиольная группа | |
| Д. Аминогруппа | |
| Ответ: 1В; 2Г, 3Б | |

7. Выберите правильные ответы.

Аминокислоты с полярными незаряженными радикалами:

А. Цис

Б. Асн

В. Глу

Г. Три

Д. Тре

8. Выберите правильный ответ.

Конкурентные ингибиторы:

А. Образуют ковалентные связи с активным центром фермента

Б. Взаимодействуют с аллостерическим центром

В. Взаимодействуют с активным центром фермента, образуя слабые связи

Г. Уменьшают K_m

Д. Уменьшают V_{max}

9. Выполните «цепное» задание.

1. одним из ферментов, определяемым при энзимодиагностике инфаркта миокарда, является:

А. Кислая фосфатаза

Б. Лактатдегидрогеназа

В. Амилаза

2. этот фермент относится к классу:

А. Гидролазы

Б. Лигаза

В. Оксидоредуктазы

3. одним из коферментов этого класса ферментов является:

А. Пиридоксальфосфат

Б. Биотин

В. НАД⁺

4. витамином-предшественником этого кофермента является:

А. Никотиновая кислота

Б. Пиридоксин

В. Биотин

10. Выберите правильный ответ.

Субстратная специфичность действия ферментов обусловлена:

А. Наличием в активном центре ОН-группы серина

Б. Комплементарностью активного центра фермента и субстрата

В. Присутствием кофермента в активном центре

Г. Наличием участка связывания

Д. Белковой природой фермента

11. Выберите правильные ответы.

Константа Михаэлиса (K_m):

А. Имеет разное значение для изоферментов

Б. Концентрация субстрата, при которой все молекулы фермента находятся в форме ES

В. Параметр кинетики ферментативных реакций

Г. Чем больше ее значение, тем выше сродство фермента к субстрату

Д. Концентрация субстрата, при которой достигается половина максимальной скорости реакции ($V_{\max}$)

12. Установите соответствие.

- | | |
|-------------|---|
| А. Пре-тРНК | 1. Содержит специфическую последовательность –ЦЦА на 3'-конце |
| Б. тРНК | 2. Имеет «кэп» на 5'-конце |
| В. рРНК | 3. Входит в состав сплайсосом |
| Г. мРНК | |
| Д. мяРНК | |

Ответ: 1Б, 2Г, 3Д

13. Выберите правильный ответ.

Доменный белок:

- А. Содержит несколько полипептидных цепей, стабилизированных Zn^{2+}
Б. Имеет небелковую часть
В. Состоит только из аминокислот
Г. Имеет несколько участков цепи, свернутых как отдельные белки
Д. Содержит сложную супервторичную структуру

14. Выберите правильный ответ.

Структурные компоненты рибосом:

- А. мРНК
Б. рРНК
В. ДНК
Г. мяРНК
Д. тРНК

15. Выполните «цепное» задание.

1. в состав белков человека входит количество аминокислот:

- А. 19
Б. 20
В. 21
Г. 22

2. из них одна аминокислота – иминокислота:

- А. Гистидин
Б. Метионин
В. Глутамин
Г. Пролин

3. эта аминокислота не может участвовать в формировании структуры белка:

- А. Четвертичной
Б. Вторичной
В. Первичной
Г. Третичной

4. данная структура стабилизируется связями:

- А. Ионными
Б. Дисульфидными
В. Гидрофобными
Г. Водородными

5. эти связи возникают между:

- А. Полярными радикалами
Б. NH- и СО-группами пептидного остова белка

- В. NH_3^+ - и COO^- -концевыми группами пептидного остова
 Г. Радиалами валина и пролина
6. такие группы имеют все аминокислоты белка человека, кроме:
- А. Глю
 Б. Цис
В. Про
 Г. Лей
7. поэтому эта аминокислота не может участвовать в образовании связей:
- А. Ионных
 Б. Дисульфидных
 В. Гидрофобных
Г. Водородных
16. Выполните «цепное» задание.
1. активность фермента снижается при:
- А. Повышении температуры до 37°C
Б. Отклонении pH от оптимального
 В. Увеличении концентрации субстрата
 Г. Повышении концентрации кофактора
 Д. Нагревании инкубационной среды от 0° до 5°
2. это вызывает:
- А. Изменение ионизации функциональных групп фермента
 Б. Образование фермент-субстратного комплекса
 В. Разрыв дисульфидных связей
 Г. Снижение скорости движения молекул
 Д. Формирование структуры холофермента
3. вследствие этого события происходит:
- А. Повышение скорости ферментативной реакции
 Б. Снижение вероятности столкновения молекул фермента с субстратом
 В. Образование комплекса фермент-кофермент-субстрат
Г. Изменение конформации активного центра
 Д. Повышение сродства фермента к субстрату
4. в результате этого явления:
- А. Образуется прочная связь между апоферментом и коферментом
 Б. Возрастает содержание продукта в инкубационной среде
В. Снижается скорость образования продукта
 Г. Формируется прочная связь между ферментом и субстратом
 Д. Повышается вероятность взаимодействия субстрата с ферментом
17. Выберите правильные ответы.
 Ферменты:
- А. Являются белками
 Б. Снижают скорость ферментативных реакций
В. Обладают специфичностью действия
 Г. Являются простыми белками
Д. Способны к регуляции
18. Выберите правильные ответы.
 Трипсин:
- А. Протеолитический фермент

- Б. Содержит 2 домена
 В. Гидролизует крахмал
Г. Активный центр расположен между доменами
 Д. Состоит из двух полипептидных цепей.

19. Дополните предложения недостающими словами.

Фермент, содержащий кофермент и обладающий ферментативной активностью, называют _____. Белковую часть такого фермента называют _____, который в отсутствие _____ не обладает каталитической активностью. Кофермент, связанный с апоферментом прочными ковалентными связями, называется _____.

Ответ: холоферментом, апоферментом, кофермента, простетической группой.

20. Дополните предложения недостающими словами.

Нуклеиновые кислоты являются _____ полимерами, состоящими из _____, связанных между собой _____ связями. ДНК состоит из _____ цепей, связанных между собой _____ связями. Нити _____ друг другу, имеют _____ направление и закручены в _____.

Ответ: линейными, нуклеотидов, фосфодиэфирными, двух, водородными, комплементарны, антипараллельное, спираль.

Тест 2

1. Установите соответствие.

Ферменты репликации
 А. ДНК-полимераза δ
 Б. РНКазы
 В. ДНК-лигаза
 Г. ДНК-полимераза β
 Д. ДНК-полимераза α
 Ответ: 1В, 2Д, 3А

Функции
 1. Связывает фрагменты Оказаки друг с другом
 2. Синтезирует РНК-праймер
 3. Катализирует синтез лидирующей цепи ДНК

2. Выберите правильные ответы.

Катаболизм глюкозы:

- А. Может протекать как в аэробных, так и в анаэробных условиях
 Б. Локализован только в митохондриях клеток
В. Промежуточные продукты используются в анаболических процессах
Г. Обеспечивает (максимально) синтез 38 моль АТФ при распаде 1 молекулы глюкозы
Д. Регулируется аллостерически в зависимости от энергетических потребностей клетки.

3. Установите порядок событий.

В процессе синтеза отстающей цепи ДНК:

- А. ДНК-лигаза устраняет разрывы между предыдущим и последующими фрагментами Оказаки
 Б. ДНК-полимераза α синтезирует РНК-праймер и небольшой участок молекулы ДНК
 В. ДНК-полимераза β устраняет брешь между предыдущим и вновь синтезированным фрагментом Оказаки
 Г. ДНК-полимераза δ или ϵ удлиняет нить в направлении от 5' - к 3'-концу
 Д. Праймеры вырезаются РНКазой

Ответ: БГДВА

4. 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. |

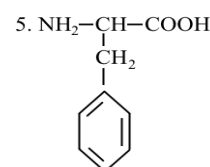
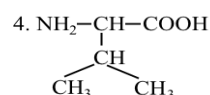
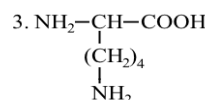
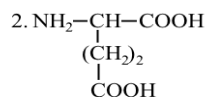
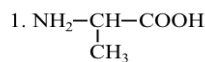
5. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются _____ карбоновых кислот.

Ответ: α-аминопроизводными

6. Установите соответствие.

Подберите к каждой аминокислоте соответствующее название.

- А. лиз
Б. вал
В. глу
Г. фен
Д. ала



Ответ: А3; Б4; В2; Г5; Д1

7. 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

8. Выберите правильный ответ.

Абсолютной специфичностью обладает:

- А. Алкогольдегидрогеназа
Б. Уреаза
В. Карбоксилаза
Г. Протеиназа
Д. Липаза

9. Выберите правильный ответ.

Качественной реакцией на пептидную связь является:

- А. ксантопротеиновая
Б. нингидриновая
В. биуретовая
Г. с раствором Люголя

10. Выберите правильный ответ.

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

11. 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

12. 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

13. Выберите правильный ответ.

При внутримолекулярном дезаминировании аминокислот образуются:

А. предельные кислоты

Б. непредельные кислоты

В. оксикислоты

Г. кетокислоты

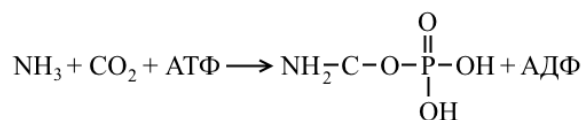
14. Установите соответствие.

Реакция обезвреживания (связывания) аммиака:

1. Глу + NH₃ + АТФ → Глн + АДФ + Фн

2. α-кетоглутарат + NH₃ + НАДН + Н⁺ → Глу + НАД⁺ + Н₂O

3.



Фермент:

А. глутаминаза

Б. глутаминсинтетаза

В. карбаматкиназа

Г. глутаматдегидрогеназа

Д. аланинаминотрансфераза

Ответ: 1Б; 2Г; 3В

15. 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

16. Выберите один неправильный ответ.

Углеводы пищи – источники глюкозы для человека:

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

17. 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

18. Выполните «цепное задание».

1. реакцию образования ацетил-коА из пирувата катализирует:

- А. Пируватдегидрогеназный комплекс
- Б. α -Кетоглутаратдегидрогеназный комплекс
- В. Ацетил-коА-карбоксилаза

2. этот комплекс содержит в своем составе:

- А. Пируватдекарбоксилазу
- Б. NADH-дегидрогеназу
- В. АТФ-синтазу
- Г. Пируваткарбоксилазу

3. коферментом этого фермента является:

- А. HS-КоА
- Б. НАД⁺
- В. ТДФ
- Г. ФМН
- Д. ФАД

4. этот фермент участвует в переносе ацетильного остатка на:

- А. Липоевую кислоту
- Б. Дигидролипоилдегидрогеназу
- В. HS-КоА
- Г. ТДФ

5. при взаимодействии этого соединения с коферментом А образуется

- А. Пируват
- Б. Оксалоацетат
- В. Ацетил-коА
- Г. Цитрат
- Д. Сукцинил-коА

19. Выберите правильные ответы.

Сульфаниламиды обладают антибактериальным действием, т.к.:

- А. Служат структурными аналогами *p*-аминобензойной кислоты

- Б. Нарушают структуру 50S субъединицы рибосомы
- В. Используются в качестве псевдосубстратов
- Г. Ингибируют ферменты синтеза фолиевой кислоты
- Д. Активируют катаболизм фолиевой кислоты

20. Выберите правильный ответ.

Компонент ЦПЭ, взаимодействующий с O_2 :

- А. Сукцинатдегидрогеназа
- Б. Убихинон
- В. Цитохром с
- Г. QH_2 -дегидрогеназа
- Д. Цитохромоксидаза

21. Выберите правильный ответ

Генетический код:

- А. Порядок чередования нуклеотидов в ДНК
- Б. Порядок чередования нуклеотидов в РНК
- В. Способ записи первичной структуры белков с помощью нуклеотидной последовательности ДНК или РНК
- Г. Триплет нуклеотидов, кодирующий одну аминокислоту
- Д. Набор генов, определяющий фенотипические признаки

22. Выберите правильные ответы.

Молекула ДНК содержит:

- А. Рибонуклеотиды
- Б. 2 антипараллельные цепи
- В. Одинаковое количество адениловых и тимидиловых нуклеотидов
- Г. Равное число пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов
- Д. Равное число цитидиловых и гуаниловых нуклеотидов

23. Выберите правильные ответы.

В ходе образования зрелой мРНК происходит:

- А. Разрыв 3',5'-фосфодиэфирной связи в местах вырезания интронов
- Б. Взаимодействие пре-мРНК с мяРНП
- В. Образование полиА-последовательности на 3'-конце
- Г. Присоединение к 5'-концу «кэпа»
- Д. связывание мРНК с субъединицами рибосом

24. Выберите правильный ответ.

Реакции, сопряженные с синтезом АТФ:

- А. $NADH + H^+ + Q \rightarrow NAD^+ + QH_2$
- Б. Сукцинат + Q $\rightarrow$ Фумарат + QH_2
- В. $QH_2 + 2 \text{ Цит с } (Fe^{3+}) \rightarrow Q + 2 \text{ Цит с } (Fe^{2+}) + 2H^+$
- Г. Малат + $NAD^+ \rightarrow$ Оксалоацетат + $NADH + H^+$
- Д. $2 \text{ Цит с } (Fe^{2+}) + O_2 \rightarrow 2 \text{ Цит с } (Fe^{3+}) + H_2O$

Ответ: А, В, Д

25. Установите соответствие.

Акцептор электронов	Фермент
А. Цитохром с	1. NADH-дегидрогеназа
Б. O_2	2. QH_2 -дегидрогеназа
В. NAD^+	3. Цитохромоксидаза

ФАД

Ответ: А2, Б3, В1

26. Выполните «цепное» задание.

1. исходный субстрат для синтеза жирных кислот поступает в цитоплазму в составе

- А. Ацетил-коА
- Б. Исоцитрата
- В. Оксалоацетата
- Г. Пирувата
- Д. Цитрата

2. это вещество подвергается в цитоплазме действию

- А. Цитратсинтазы
- Б. Ацетил-коА-карбоксилазы
- В. Синтазы жирных кислот
- Г. Цитратлиазы
- Д. Пируваткарбоксилазы

3. продукт этого фермента непосредственно превращается в

- А. Малонил- коА
- Б. Ацил- коА
- В. Бутирил- коА
- Г. Ацетоацил- коА
- Д. Еноил- коА

4. это вещество переносится на синтазу жирных кислот с помощью

- А. Ацетилтрансацилазы
- Б. Ацилкарнитинтрансферазы
- В. Пируваткиназы
- Г. Малонилтрансацилазы
- Д. Цитратсинтазы

5. продукт этого фермента далее участвует в реакции

- А. Дегидратации
- Б. Восстановления
- В. Гидратации
- Д. Дегидрирования
- Е. Конденсации

6. в ходе этой реакции образуется радикал

- А. Пальмитоил
- Б. Ацетоацетил
- В. В-Гидроксибутирил
- Г. Еноил
- Д. Ацетил

27. Выберите правильные ответы.

Метаболиты окислительного этапа пентозофосфатного пути превращения глюкозы могут быть использованы для синтеза:

- А. Жирных кислот
- Б. Пиридоксальфосфата
- В. Нуклеотидов

Г. Тиаминдифосфата

28. Выберите правильные ответы.

Источниками аммиака в организме являются:

- А. Дезаминирование аминокислот
- Б. Катаболизм нуклеотидов
- В. Инактивация биогенных аминов
- Г. Процессы гниения белков в кишечнике
- Д. Распад мочевины

29. Выберите правильные ответы.

Пищевая ценность белка зависит от:

- А. Присутствия всех заменимых аминокислот
- Б. Порядка чередования аминокислот
- В. Наличия всех незаменимых аминокислот
- Г. Возможности расщепления в ЖКТ
- Д. Присутствия всех 20 аминокислот

30. Выберите правильные ответы.

Специфический путь аэробного катаболизма глюкозы включает:

- А. 2 необратимые реакции
- Б. 3 реакции, требующие затраты АТФ
- В. 1 окислительно-восстановительную реакцию
- Г. 2 реакции субстратного фосфорилирования
- Д. 1 реакцию, сопряженную с ЦПЭ

Примерные задания для подготовки к опросам

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. На одном из примеров объясните, что такое домены и какова их роль в функционировании белков.
7. Дайте определение понятию «конформационная лабильность белков», укажите причины ее существования и значение.
8. Изoeлектрическая точка белков.
9. Что такое денатурация белка? Факторы, приводящие к ее возникновению.
10. Опишите механизм денатурации белков под влиянием высокой температуры.
11. Объясните, почему денатурированные белки меняют свои свойства?
12. Как объяснить обратимость денатурации белков?
13. Что такое шапероны и какова их биологическая роль? Почему содержание этих белков в организме возрастает при стрессе?
14. Что такое прион? Чем опасны прионные заболевания?
15. Какие причины возникновения прионных заболеваний вам известны?
16. Что такое сложные белки?
17. Дайте определение понятиям «простетическая группа», «апопротеин».

18. Какой признак положен в основу классификации сложных белков?
19. Строение, свойства и биологическая роль гликопротеинов и протеогликанов.
20. Строение, свойства и биологическая роль липопротеинов. Липопротеины крови.
21. Строение, свойства и биологическая роль нуклеопротеинов.
22. Что представляют собой хроматин, хромосомы и рибосомы? Их биологическая роль.
23. Строение, свойства и биологическая роль фосфопротеинов.
24. Строение, свойства и биологическая роль металлопротеинов (ферритина, супероксиддисмутазы, ксантиноксидазы и др.).
25. Строение, свойства и биологическая роль хромопротеинов.
26. Строение, свойства и биологическая роль гемопротеинов.
27. Почему в присутствии фермента повышается скорость химической реакции?
28. В чем заключается смысл кинетических параметров: константы Михаэлиса (K_M) и максимальной скорости реакции (V_{max})?
29. Как происходит регуляция активности ферментов путем их ковалентной модификации?
30. В чем заключаются принципиальные различия в механизме действия обратимых и необратимых ингибиторов ферментов?
31. Какие необратимые ингибиторы используются в качестве лекарственных препаратов?
32. В чем различие в механизме действия конкурентных и суицидальных ингибиторов?
33. Что такое ретроингибирование? В чем его биологическое значение?
34. Почему изоферментами могут быть представлены только ферменты, являющиеся олигомерными белками?
35. Какие методы разделения изоферментов используются в биохимии?
36. Что такое энзимодиагностика и энзимотерапия? Приведите примеры.
37. Активность каких ферментов используется в ранней диагностике инфаркта миокарда?
38. Какие иммобилизованные ферменты используются в медицине и с какой целью?
39. Почему дефицит тиамина проявляется поражением нервной системы?
40. Почему лечение больных туберкулезом может осложняться гиповитаминозом B_6 ?
41. Как можно объяснить возникновение гиповитаминоза Н при употреблении в пищу большого количества сырых яиц?
42. Что является ранним клиническим проявлением дефицита витамина А в организме?
43. Почему авитаминоз Е крайне редко встречается у человека?
44. За счет чего при гиповитаминозе К возникают геморрагические проявления?
45. Почему суточная потребность человека в витамине B_5 (РР) уменьшается, если в его пище содержится большое количество триптофана?
46. Дефицит каких водорастворимых витаминов может привести к торможению окислительного декарбоксилирования пирувата и почему высокую чувствительность к нему проявляет нервная ткань?
47. Каковы основные пути биосинтеза мононуклеотидов?
48. Каков механизм синтеза 2'-дезоксирибонуклеотидов?

49. Каковы причины развития подагры? Какие подходы используются в настоящее время для лечения этого заболевания?
50. Как протекает процесс репликации ДНК?
51. Как протекает процесс транскрипции РНК?
52. Каковы основные механизмы регуляции транскрипции?
53. В чем заключается процессинг мРНК и тРНК? Каково его значение?
54. Почему распад пищевых белков до свободных аминокислот не может происходить под действием только одного пепсина?
55. Какие ферменты тонкого кишечника участвуют в расщеплении белков пищи?
56. Каковы основные источники свободных аминокислот в организме человека?
57. Каковы основные источники аммиака в организме?
58. Каковы основные пути утилизации аммиака в организме?
59. Каковы конечные продукты распада азотсодержащих соединений у различных животных?
60. Как протекает процесс мочевинообразования? Его биологическое значение.
61. Каковы основные стадии биосинтеза белка?
62. Как происходит посттрансляционная модификация белков?
63. Каков механизм влияния индукторов на экспрессию генов?
64. Каковы основные пути утилизации глюкозы в клетках?
65. Что такое гликолиз?
66. Как протекают химические реакции гликолиза и каковы особенности их регуляции?
67. Какой процесс обеспечивает взаимосвязь между гликолизом и ЦТК? Каковы особенности его регуляции?
68. В каких условиях возрастает скорость анаэробного гликолиза?
69. Каково биологическое значение пентозофосфатного пути распада глюкозы?
70. Каково значение цикла трикарбоновых кислот? Как регулируется этот процесс?
71. Что такое глюконеогенез?
72. 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?
73. Какие ферменты участвуют в переваривании липидов? Какие условия необходимы для их действия?
74. Почему ВЖК не используются в качестве предпочтительного субстрата окисления в большинстве тканей внутренних органов? Какие ткани используют жирные кислоты для этой цели?
75. Почему полиненасыщенные жирные кислоты являются незаменимыми компонентами пищи?
76. Какова роль полиненасыщенных жирных кислот?
77. Строение митохондрий. Каки процессы протекают в разных отделах митохондрий?
78. Что такое макроэргические вещества? Какие вещества к ним относят? Каково их значение?
79. Какова структура комплексов дыхательной цепи митохондрий? Как осуществляется взаимосвязь между ними?
80. Какие вещества выступают ингибиторами тканевого дыхания? Почему в их присутствии тормозится поглощение кислорода митохондриями?

81. Какие комплексы дыхательной цепи митохондрий выступают в роли протонных насосов?
82. Что такое разобщители окислительного фосфорилирования?
83. Что означает термин «дыхательный контроль»? Каково его значение?
84. Чем можно объяснить высокую реакционную способность свободных радикалов?
85. Что такое активные формы кислорода? В каких процессах они преимущественно образуются?
86. Почему и в каких условиях окислительный стресс выполняет физиологическую роль?
87. Какие гормоны используют цАМФ в качестве вторичного мессенджера?
88. Как можно объяснить формирование быстрого ответа на адреналин?
89. Почему эффект глюкокортикоидных гормонов возникает через несколько часов после их введения в организм?
90. Как долго продолжаются регуляторные эффекты стероидных гормонов? С чем это связано?

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Владеть:

1. навыками применения экспериментальных методов биохимии для оценки состояния живых объектов, для оценки и мониторинга среды их обитания;
2. навыками сбора научной информации, ее анализа, обобщения и представления в виде реферата, научной статьи и квалификационной работы.

ДПК-2 Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов.

Владеть:

1. практическими навыками биохимических исследований для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами с применением современного биохимического оборудования;
2. навыками проведения испытания исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами.

Знания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 и ДПК-2 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. Фолдинг белков. Молекулярные шапероны.
7. Пептиды.
8. Гемоглобин: строение, функции, типы, производные гемоглобина.
9. Белки, участвующие в детоксикации ксенобиотиков (цитохром P₄₅₀, металлотионеины и др.).
10. Химическая природа и строение ферментов.
11. Регуляция активности ферментов.
12. Окислительно-восстановительные ферменты.
13. Общая характеристика и классификация витаминов.
14. Флавиновые кофакторы.
15. Никотинамидные кофакторы.
16. Тиаминовые коферменты.
17. Пиридоксиновые коферменты.
18. Пантотеновая кислота. Коэнзим А.
19. Биотин.
20. Витамин С: явление синергизма с витамином Р.
21. Витамин А. Биологическая роль.
22. Витамин Д. Биологическая роль.
23. Витамин Е. Биологическая роль.
24. Витамин К. Биологическая роль.
25. Витаминаподобные вещества: биотин, метилметионин, карнитин. Химическое строение, физиологическое действие. Проявления авитаминоза.
26. Метилированные ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин.
27. Минорные азотистые основания.
28. Уровни структуры ДНК.
29. Функции нуклеиновых кислот.
30. Генетический код. Отличия в генетическом коде разных живых организмов.
31. Распад нуклеотидов.
32. Синтез нуклеотидов.
33. Пути регенерации пуриновых нуклеотидов.
34. РНК-интерференция как фундаментальный механизм регуляции биосинтеза белков.
35. Регуляция процесса трансляции антибиотиками.
36. Классификация углеводов.
37. Функции углеводов.
38. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.
39. Регуляция метаболизма углеводов в клетке.
40. Методы исследования углеводного обмена.
41. Классификация липидов.
42. Сложные липиды.
43. Роль фосфолипидов в построении биологических мембран.
44. Исследование состава липопротеинов в медицинской диагностике.
45. Синтез фосфатидов. Роль цитидинфосфатхолина в этом процессе.
46. Регуляция липидного обмена.
47. Классификация гормонов.

48. Мембранно-внутриклеточный механизм действия гормонов.
49. Цитозольный механизм действия гормонов.
50. Взаимосвязь обменных процессов в организме.
51. Химический состав организмов.
52. Значение свободного окисления в детоксикации ксенобиотиков.
53. Ингибиторы и разобщители цепи переноса электронов.
54. Активные формы кислорода и азота.

Примерные темы презентаций

1. Специфические функции отдельных аминокислот.
2. Биологическая роль пептидов.
3. Уровни организации белковой молекулы.
4. Фолдинг белковой молекулы. Шапероны.
5. Методы определения структуры белковой молекулы.
6. Проламины и глютелины.
7. Нуклеопротеины. Протамины и гистоновые белки.
8. Хромопротеины.
9. Металлопротеины.
10. Гемопотеины. Гемоглобин.
11. Гликопротеины.
12. Собственно гликопротеины и протеогликаны: сравнительная характеристика.
13. Фосфопротеины: биологическая роль.
14. Фосфорилирование-дефосфорилирование белков как универсальный механизм регуляции активности ферментов.
15. Применение ферментов в медицине.
16. Классификация и функции липопротеинов.
17. Гликофинголипиды. Строение цереброна.
18. Фосфолипиды. Строение лецитина.
19. Включение липидов в состав липопротеинов.
20. Серотонин и меланин, их структура и функции.
21. Тромбоксин и лейкотриены.
22. Простагландины.
23. Витамины А, D, Е, К.
24. Витамины группы В.
25. Витамины С и Р. Явление синергизма.
26. Антивитамины.
27. Витаминоподобные вещества: участие в метаболизме.
28. Рибопереклучатели.
29. Возрастные особенности обмена углеводов.
30. Биосинтез высших жирных кислот. Роль монооксигеназ.
31. β -Окисление высших жирных кислот с четным и нечетным числом С-атомов.
32. Синтез холестерина.
33. Использование кетонных тел в качестве источников энергии.
34. Синтез триацилглицеролов и глицерофосфолипидов.
35. Общая характеристика и классификация гормонов.
36. Биологическая роль гормонов передней и задней доли гипофиза.
37. Биологическая роль гормонов щитовидной и паращитовидной желез.
38. Гормоны поджелудочной железы.
39. Биологическая роль гормонов мозгового слоя надпочечников.
40. Биологическая роль гормонов коркового слоя надпочечников.

41. Механизм действия пептидных гормонов.
42. Регуляция активности ферментов с помощью циклических нуклеотидов.
43. Регуляция активности ферментов с помощью метаболитов фосфатидилинозитола.
44. Механизм действия стероидных гормонов.
45. Фитогормоны.
46. Микросомальное окисление и роль цитохрома P₄₅₀ в этом процессе.
47. Активные формы кислорода и ферменты, контролирующие их концентрацию в клетке.
48. Активные формы азота и галогенов.
49. Ферменты антиоксидантной защиты.
50. Неферментативные компоненты системы антиоксидантной защиты.
51. Перекисное окисление липидов.
52. Окислительный стресс и его значение.

Примерные темы рефератов

1. Химический состав организмов.
2. Селен и его биохимические функции.
3. Пептиды – регуляторы поведения.
4. Пептиды – антибиотики.
5. Антибиотики микроорганизмов, фитонциды растений, аттрактанты и репелленты.
6. Многообразие белков. Семейства белков на примере иммуноглобулинов.
7. Физико-химические свойства белков и методы их разделения.
8. Белки-прионы и прионовые заболевания.
9. Зеленый флуоресцирующий белок и его применение в генетической инженерии.
10. Метаболитный уровень регуляции обмена веществ.
11. Использование ферментов в медицине.
12. Взаимосвязь витаминов и коферментов.
13. Явления антагонизма и синергизма в действии витаминов.
14. Мутации, мутагены и репарация ДНК.
15. Использование рекомбинантных ДНК в медицине.
16. Химиотерапевтические препараты как мишень ферментов, участвующих в процессах биосинтеза мононуклеотидов.
17. Механизмы, обеспечивающие разнообразие белков у эукариот.
18. Механизм действия антибиотиков.
19. Внутриклеточный распад белков (протеолиз).
20. Особенности метаболизма отдельных аминокислот – серина, глицина, метионина, фенилаланина, тирозина и гистидина.
21. Метаболизм порфиринов и его нарушения.
22. Переваривание белков и всасывание аминокислот. Обезвреживание продуктов катаболизма аминокислот, образующихся в кишечнике.
23. Источники аммиака в организме, причины его токсичности и способы обезвреживания.
24. Нейромедиаторная и нейромодуляторная функция биогенных аминов.
25. Патологии обмена углеводов.
26. Строение биологических мембран.
27. Гликозаминогликаны и протеогликаны.
28. Мембранный транспорт.
29. Метаболизм липопротеинов.
30. Биохимические функции простагландинов.
31. Эйкозаноиды.
32. Перекисное окисление липидов.

33. Атеросклероз.
34. Переваривание белков, липидов и углеводов в желудочно-кишечном тракте.
35. Регуляция обмена основных энергоносителей при нормальном ритме питания.
36. Гормональная регуляция синтеза различных соединений в организме.
37. Передача гормональных сигналов через мембранные рецепторы. Янус-киназы.
38. Биохимические методы анализа загрязнений природной среды.
39. Строение рецептора инсулина.
40. Современные представления о механизме действия инсулина.
41. Стероидные гормоны и их участие в регуляции транскрипции.
42. Синтетические анаболические стероиды, медицинские показания к использованию стероидов.
43. Местные гормоны.
44. Эндоканнабиноиды.
45. Цитокины.
46. Взаимосвязь путей метаболизма и их регуляция.
47. Антиоксиданты.
48. Окислительный стресс и его значение.
49. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков.
50. Химические взаимодействия между различными группами организмов.

Примерный перечень вопросов к экзамену 1

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. Аминокислотный состав белков
6. Особенности строения белковых (протеиногенных) аминокислот.
7. Химическая классификация белковых аминокислот.
8. Первичная структура белков. Методы ее определения.
9. Современные представления о структуре белковой молекулы. Теоретическое и практическое значение определения первичной структуры белков.
10. Вторичная структура белков.
11. Классификация белков по элементам вторичной структуры.
12. Надвторичная структура белков. Доменная организация белка.
13. Третичная структура белковой молекулы. Самоорганизация белковой глобулы.
14. Шапероны.
15. Четвертичная структура белков. Протомеры и мультимеры.
16. Строение гемоглобина и лактатдегидрогеназы.
17. Структурная и функциональная классификация белков.
18. Синтез пептидов заданного строения и возможности их применения.
19. Прионизация белков и изменение вторичной структуры белков-прионов.
20. Пептиды. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины и др.) и их физиологическое значение. Пути возникновения природных пептидов.
21. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, транспортных защитных, рецепторных и регуляторных белков.

22. Разнообразие и свойства ферментов как катализаторов биологической природы.
23. Специфичность действия ферментов.
24. Строение ферментов. Субстратный, каталитический и аллостерический центры ферментов.
25. Механизм действия ферментов на примере химотрипсина.
26. Номенклатура и классификация ферментов.
27. Оксидоредуктазы: их общая характеристика и представители.
28. Коферменты оксидоредуктаз.
29. Трансферазы: их общая характеристика и представители.
30. Гидролазы: их общая характеристика и представители.
31. Лиазы: их общая характеристика и представители.
32. Лигазы: их общая характеристика и представители.
33. Ферменты небелковой природы. Энзимы, рибозимы, абзимы.
34. Константа Михаэлиса как важнейший параметр характеристики фермента, методы ее определения.
35. Множественные формы ферментов. Генетические и эпигенетические причины возникновения множественных форм ферментов.
36. Значение исследований изоформ ферментов для медицины, генетики, селекции и мониторинга окружающей среды.
37. Применение ферментов в генетической инженерии и биотехнологии.
38. Использование ферментов в диагностике заболеваний.
39. Роль витаминов в жизнедеятельности человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Источники витаминов.
40. Взаимосвязь витаминов и коферментов.
41. Антивитамины, антибиотики, ростовые вещества, фитонциды (важнейшие представители и механизмы их действия).
42. Нуклеозиды и нуклеотиды, их классификация, структура и функции.
43. Принцип комплементарности и его значение для строения нуклеиновых кислот.
44. Строение и внутриклеточная локализация ДНК. Структура хроматина.
45. Первичная структура ДНК и методы ее определения. Работы Ф.Сангера и К.Вентера. Понятие о генах и геномах.
46. Повреждения структуры ДНК и факторы их вызывающие.
47. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Полиморфизм ДНК. Особенности вторичной структуры тРНК.
48. Классификация рибонуклеиновых кислот.
49. Общая характеристика видов РНК и их функций.
50. Мозаичное строение генов эукариот и функциональные участки процессированных (зрелых) молекул их мРНК.
51. Структура и функции транспортных РНК.
52. Структура и функции рибосомальных РНК.
53. Структура и функции матричных РНК.
54. Химический состав живых организмов.

1. Пути новообразования аминокислот в природе и их соотношение у различных организмов.
2. Пути распада белков. Убиквитин-зависимый протеолиз.
3. Пути связывания аммиака в организме. Орнитиновый цикл (цикл мочевины). Патологии аминокислотного обмена.
4. Матричный механизм биосинтеза белка. Этапы биосинтеза белка: активация аминокислот и инициация трансляции.
5. Матричный механизм биосинтеза белка. Этапы биосинтеза белка: элонгация и терминация.
6. Механизм репликации ДНК у бактерий. Репликативная вилка.
7. Биосинтез РНК. Регуляция транскрипции.
8. Принцип комплементарности и его реализация в процессах репликации, транскрипции и трансляции.
9. Генетический код. История его открытия и свойства.
10. Взаимосвязь обменов белков и нуклеиновых кислот.
11. Общая характеристика и классификация углеводов. Канонические и неканонические функции углеводов.
12. Структура и функции моносахаридов.
13. Структура и функции полисахаридов.
14. Общая характеристика и классификация липидов.
15. Триглицериды, их строение и функции. Высшие жирные кислоты.
16. Стериды, их строение и биохимические функции.
17. Воски, их строение, разнообразие и биологические функции.
18. Гликолипиды и их функции. Гликофинголипиды.
19. Фосфолипиды, их строение и биохимические функции.
20. Включение липидов в состав липопротеинов. Исследования состава липопротеинов в медицинской диагностике.
21. Роль липидов в построении биологических мембран.
22. Липиды как источники вторичных посредников гормонов.
23. Химический состав организмов. Роль главных биогенных элементов.
24. Роль воды и минеральных соединений в процессах жизнедеятельности.
25. Пути распада полисахаридов. Регуляция фосфоролиза полисахаридов.
26. Химизм дихотомического пути распада глюкозо-6-фосфата. Энергетический эффект процесса.
27. Значение апотомического пути распада углеводов.
28. Химизм гликолиза.
29. Химизм спиртового брожения.
30. Окислительное декарбоксилирование ПВК.
31. Энергетическое и метаболическое значение цикла дикарбоновых и трикарбоновых кислот.
32. Биосинтез углеводов у растений. Строение и роль рибулозо-1,5-дифосфаткарбоксилазы.
33. Синтез моносахаридов как обращение дихотомического пути распада у животных.
34. Биосинтез олиго- и полисахаридов.
35. Распад жиров, его энергетическое и метаболическое значение.
36. β -окисление высших жирных кислот.
37. Строение и механизм действия ацетил-КоА-карбоксилазы.
38. Строение и механизм действия синтазы высших жирных кислот млекопитающих.
39. Биосинтез триглицеридов.
40. Механизм действия глюкагона и адреналина.
41. Роль протеинкиназ в регуляции активности гликоген-фосфорилазы.
42. Взаимосвязь процессов обмена липидов и углеводов.

43. Строение и механизм действия стероидных гормонов.
44. Свободное окисление. Роль цитохрома P₄₅₀ в детоксикации ксенобиотиков.
45. Локализация и функции свободного окисления в клетке.
46. Сопряжение окисления с фосфорилированием. Примеры прямого (субстратного) фосфорилирования.
47. Строение электротранспортной цепи митохондрий.
48. Оперонный (транскрипционный) уровень регуляции как важнейший этап регуляции обмена веществ в клетке.
49. Метаболический уровень регуляции. Регуляция активности ферментов. Значение множественных форм ферментов в регуляции метаболизма.
50. Ретроингибирование ферментов и его роль в регуляции обмена веществ.

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

Программа освоения дисциплины предусматривает опросы (в том числе в форме тестирования), подготовку докладов и презентаций, рефератов, выполнение лабораторных работ. 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 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.

Реферат – продукт самостоятельной работы, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Реферат состоит из:

- введения;
- основной части – обобщенное и систематизированное изложение темы на основе литературных источников;
- заключения или выводов;
- перечня использованных литературных источников (отечественных и иностранных).

Объем реферата – 10-15 страниц машинописного текста или 18-20 страниц рукописи. Текст должен быть напечатан или написан только на одной стороне листа с полями: слева – 3 см, справа – 1 см, сверху и снизу – 2,5 см. Каждый лист, таблица и рисунок должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Работа должна быть сброшюрована.

Указатель литературы должен содержать не менее 10 источников: пособия, справочники, монографии, периодические издания, страницы в Интернете и т.д. Использованные источники располагаются в алфавитном порядке. В тексте обязательны ссылки на использованные источники, представляющие собой номер источника в списке литературы в квадратных скобках.

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 экзамене – 30 баллов. Экзамен проводится по вопросам. На 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	18

практической подготовки, и заполнение лабораторного журнала	
Опрос+тест	20
Реферат	4
Доклад	6
Презентация	6
Экзамен	30
Итого	100

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 5 и 6 семестре, который проходит в форме устного собеседования по вопросам в билете.

При проведении *промежуточного контроля* (экзамена) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение лабораторных работ, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине. На 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 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	0-5

определении понятий, при использовании терминологии.	
--	--

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»