

МИНОБРНАУКИ РОССИИ


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ**


Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Балашовский институт (филиал)

СОГЛАСОВАНО
заведующий кафедрой

 Занина М.А.
"31" августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
председатель НМК

 Мазалова М.А.
"31" августа 2022 г.

Фонд оценочных средств
для текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине

Биохимия

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки

Биология

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Балашов

2022

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.</p>	<p>1.1_Б.ОПК-8. В профессиональной деятельности опирается на научные знания из области социальных, гуманитарных, естественных и точных наук.</p>	<p>Знать систему научных знаний в соответствующей области в объеме, предусмотренном программой дисциплины; иметь представление о методах и прикладном значении соответствующей науки.</p> <p>Уметь прокомментировать место соответствующего научного знания в современной научной картине мира, его междисциплинарные связи, роль предметной подготовки в данной области для профессиональной деятельности педагога.</p> <p>Владеть методами решения задач (выполнения практических заданий) в соответствующей области.</p>

Показатели оценивания результатов обучения

Показатели оценивания результатов обучения ориентированы на шкалу оценивания, установленную в Балльно-рейтинговой системе, принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского.

Се- местр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
3 семестр	Студент демонстрирует низкий уровень достижения результатов. Не более 50% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок.	Студент демонстрирует удовлетворительный уровень достижения результатов. Более 50% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок.	Студент демонстрирует хороший уровень достижения результатов. Не менее 71% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок.	Студент демонстрирует высокий уровень достижения результатов. Не менее 85% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок.

Оценочные средства

Задания для текущего контроля

В соответствии с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы, полученные в ходе текущего контроля, распределяются по четырем группам:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;
- другие виды учебной деятельности.

1. Самостоятельная работа (до 35 баллов):

1. Доклад

Примерная тематика докладов

1. Основные принципы и тактика исследований в биохимии.
2. Современные биохимические анализаторы, возможности применения.
3. Технология оценки результатов лабораторных исследований.
4. Физико-химические свойства белков. Основные принципы выделения и очистки белков.
5. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Основные принципы выделения и очистки нуклеиновых кислот.
6. Принцип метода гель-фильтрации, его практическое применение в биохимических исследованиях.
7. Метод аффинной хроматографии, его практическое применение в биохимических исследованиях.
8. Применение метода ВЖХ (высоко жидкостная хроматография) в биохимическом анализе.
9. Метод ионно-обменной хроматографии, его практическое применение в биохимических исследованиях.
10. Основные принципы и методы разделения белков.
11. Методы экстрагирования и фракционирования белка из биологического материала.
12. Применение метода изоэлектрического фокусирования в биохимическом анализе
13. Методы очистки белковых растворов от низкомолекулярных примесей.
14. Методы определения гомогенности и молекулярной массы белка.
15. Хроматографические методы, применяемые в биологических исследованиях.
16. Электрофоретические методы, применяемые в биологических исследованиях.
17. Методы выделения и разделение нуклеиновых кислот из гомогенатов биологического материала.
18. История разработки современной методики ПЦР.
19. Алгоритм проведения и области применения ПЦР.
20. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК (секвенирование).
21. Возможности применения рентгеновской и электронной микроскопии в биохимических исследованиях.
22. Метод масс-спектрометрии в биомедицинских исследованиях
23. Применение метода ядерного магнитного резонанса в биохимических анализах.
24. Иммунобиохимические методы в биомедицинских исследованиях.
25. Радиоизотопные методы в биохимическом анализе.

Методические рекомендации по выполнению

Подготовка докладов ведётся с использованием текста лекции по соответствующей теме, учебников и учебных пособий, научно-популярной и методической литературы, периодических изданий. Текст доклада оформляется и сдается на проверку преподавателю в реферативной форме. Реферат, как форма самостоятельной научной работы студентов, краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

Объем реферата обычно составляет 7-15 страниц, в редких случаях до 20. Стандартный реферат традиционно состоит из нескольких основных частей.

1. Титульный лист. При оформлении титульного листа учитываются требования учебного заведения. Оформлять титульный лист нужно предельно внимательно, чтобы не было опечаток. Номер страницы на титульном листе не ставится.

2. Содержание. Оглавление к реферату содержит перечень глав, параграфов и номера страниц к ним. Часто вместо оглавления, требуют написать план. План может быть простым, когда требуется пронумерованным списком перечислить название параграфов реферата, и составным, когда помимо параграфов указывают и их подпункты.

3. Введение. Оно может состоять из одного абзаца, а может занимать страницу-полторы. Главная его цель – ввести читателя в суть проблемы. Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, очерчиваются цели и задачи работы. Если это необходимо, делаем краткий обзор использованных источников.

4. Основная часть реферата (обычно включает 2 или 3 главы с подглавами). В основной части реферата излагаются основные концепции, представленные в источниках. Прежде чем приступить к написанию основной части, необходимо определиться с названиями глав и параграфов и выстроить последовательную цепочку изложения мыслей. При цитировании оформляются ссылки (например [10, с. 355]).

5. Заключение (фиксируются основные выводы по главам и собственные измышления).

6. Список использованных источников (оформляется по действующему ГОСТу и в алфавитном порядке; ссылки на литературу обязательны).

Правила оформления рефератов:

Работа выполняется на листах формата А4.

Шрифт – 14 пт, интервал – одиночный.

Поля: 3 см слева, 1 см справа, 1,5 см – снизу и сверху.

В случае написания от руки почерк должен быть разборчивым.

Титульный лист не нумеруется, номера страниц ставятся сверху по центру страницы.

Содержание должно соответствовать наименованию разделов в работе с указанием соответствующих страниц.

При цитировании литературы и составлении списка использованной литературы должны соблюдаться правила, установленные ГОСТ 7.1-2003.

Рекомендуемую литературу следует дополнять самостоятельно в соответствии с темой.

Доклад необходимо сопровождать наглядными иллюстрациями в форме презентацией. Объем доклада и сопровождающей его презентации выбирается с учётом требований регламента.

Критерии оценивания реферата и его защиты

5 баллов – Доклад отражает основные положения, содержит личные выводы студента. Студент уверенно отвечает на вопросы после доклада, ориентируется в понятиях. Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Содержание реферата полностью соответствует заявленной теме, демонстрирует способность студента к самостоятельной исследовательской работе. Реферат содержит самостоятельные выводы

студента, аргументированные с помощью данных, представленных в различных источниках, представлены дополнительные сведения, демонстрирующие глубину освоения темы и ориентирование в рассматриваемых понятиях, правилах, закономерностях.

3-4 балла – Доклад отражает не все положения, выводы студента не полные. При ответах на вопросы допущены 2-3 неточности, которые студент может исправить самостоятельно. Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Тема в целом раскрыта, но не полностью; содержание реферата носит конспективный характер, без аналитических выводов и сопоставлений.

1-2 балла – Доклад отражает не все положения, выводы студента не полные. Студент не может ответить на вопросы самостоятельно. Реферат не удовлетворяет всем требованиям, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Имеются существенные отступления от требований к реферированию: тема реферата не раскрыта или освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Путаница в ключевых понятиях, имеются отступления от темы, структура и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям.

0 баллов – Задание не выполнено, реферат отсутствует либо написан не по теме.

2. Подготовка презентации

Примерная тематика презентаций

1. Основные принципы и тактика исследований в биохимии.
2. Современные биохимические анализаторы, возможности применения.
3. Технология оценки результатов лабораторных исследований.
4. Физико-химические свойства белков. Основные принципы выделения и очистки белков.
5. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Основные принципы выделения и очистки нуклеиновых кислот.
6. Принцип метода гель-фильтрации, его практическое применение в биохимических исследованиях.
7. Метод аффинной хроматографии, его практическое применение в биохимических исследованиях.
8. Применение метода ВЖХ (высоко жидкостная хроматография) в биохимическом анализе.
9. Метод ионно-обменной хроматографии, его практическое применение в биохимических исследованиях.
10. Основные принципы и методы разделения белков.
11. Методы экстрагирования и фракционирования белка из биологического материала.
12. Применение метода изоэлектрического фокусирования в биохимическом анализе
13. Методы очистки белковых растворов от низкомолекулярных примесей.
14. Методы определения гомогенности и молекулярной массы белка.
15. Хроматографические методы, применяемые в биологических исследованиях.
16. Электрофоретические методы, применяемые в биологических исследованиях.
17. Методы выделения и разделение нуклеиновых кислот из гомогенатов биологического материала.
18. История разработки современной методики ПЦР.
19. Алгоритм проведения и области применения ПЦР.
20. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК (секвенирование).
21. Возможности применения рентгеновской и электронной микроскопии в биохимических исследованиях.

22. Метод масс-спектрометрии в биомедицинских исследованиях
23. Применение метода ядерного магнитного резонанса в биохимических анализах.
24. Иммунобиохимические методы в биомедицинских исследованиях.
25. Радиоизотопные методы в биохимическом анализе.

Методические рекомендации по выполнению

Как правило, мультимедийные презентации сопровождают доклады и сообщения по заданиям к практическим работам и защиту рефератов и поэтому их тематика соответствует сопровождаемым выступлениям. Презентация – это средство визуализации представленного в докладе материала. Цели презентации: демонстрация навыков организации доклада в соответствии с современными требованиями и демонстрация в наглядной форме основных положений доклада. Презентация должна соответствовать порядку изложения, иллюстрировать основные тезисы доклада, содержать качественные графические (диаграммы, гистограммы, графики) и фотоматериалы, цифровые данные удобно представлять также в табличной форме. Подготовка презентации предполагает следующие пошаговые действия:

1. Подготовка текста доклада.
2. Разработка структуры презентации
3. Создание презентации в PowerPoint
4. Репетиция доклада с использованием презентации.

Подготовка мультимедийной презентации доклада. Цели презентации – демонстрация навыков организации доклада в соответствии с современными требованиями и демонстрация в наглядной форме основных положений доклада.

Рекомендации по созданию презентации.

- Презентация должна полностью соответствовать тексту доклада.
 - Очередность слайдов должна четко соответствовать структуре доклада. Не планируйте в процессе доклада возвращаться к предыдущим слайдам или перелистывать их вперед, это усложнит процесс и может сбить ход ваших рассуждений.
 - Слайды должны демонстрировать лишь основные положения доклада.
 - Слайды не должны быть перегружены графической и текстовой информацией, различными эффектами анимации.
 - Текст на слайдах не должен быть слишком мелким.
 - Предложения должны быть короткими, максимум – 7 слов.
 - Каждая отдельная информация должна быть в отдельном предложении или на отдельном слайде.
 - Тезисы доклада должны быть общепонятными.
 - Не допускаются орфографические ошибки в тексте презентации!
 - Иллюстрации (рисунки, графики, таблицы) должны иметь четкое, краткое и выразительное название.
 - В дизайне презентации следует придерживаться принципа «чем меньше, тем лучше»: не следует использовать более 3 различных цветов на одном слайде.
 - Нужно избегать светлых цветов, они плохо видны издали.
 - Сочетание цветов фона и текста должно быть таким, чтобы текст легко мог быть прочитан (лучшее сочетание: белый фон, черный текст).
 - В качестве основного шрифта рекомендуется использовать черный или темно-синий. Лучше использовать один вид шрифта, простой печатный шрифт вместо экзотических и витиеватых. Используйте прописные и строчные буквы, а не только прописные
 - Следует использовать одну цветовую гамму во всей презентации, а не различные стили для каждого слайда.
 - Наиболее важные высказывания нужно размещать посередине слайдов.
- Структура презентации должна соответствовать структуре доклада:
1. Титульный слайд, должен содержать тему доклада и фамилию, имя и отчество докладчика (1 слайд)

2. Основные положения
3. Финальный слайд (1 слайд)

Рекомендуемое общее количество слайдов – 10-20

Объём доклада и сопровождающей его презентации выбирается с учётом требований регламента.

Советы по применению презентации:

— Не перегружайте свою презентацию оптическими и акустическими эффектами. Мерцающие буквы, быстро сменяющиеся страницы, постоянно крутящиеся на экране объекты и непрерывно звучащая музыка могут раздражать и отвлекать слушателей.

— Не перегружайте и сами слайды. Наглядность и хорошая обзорность только облегчат слушателям понимание происходящего.

— Попросите коллегу помочь в перелистывании слайдов. Дайте ему текст доклада с указанием номеров слайдов, чтобы он мог ориентироваться по этому документу, когда перелистывать слайды. Отрепетируйте с ним доклад заранее. Не следует включать функцию автоматического переключения слайдов.

— Заранее просчитайте все возможные неудачи с техникой.

— Заранее скопируйте на рабочий стол ноутбука файл с презентацией и проверьте как он работает. Обязательно имейте при себе копию презентации на флэш-карте.

Критерии оценивания

Критерии	баллы		
	4-5	2-3	0-1
Решение проблем	Сформирована проблема, проанализированы ее причины. Проанализированы результаты с позицией на будущее.	Отсутствует система описания основной деятельности.	Отсутствуют сведения о исследуемой теме.
Реализация задач основной деятельности	Поставлены задачи. Четко и поэтапно раскрыты задачи по изучению исследуемой темы.	Отсутствует система в описании темы исследования.	Разрозненные сведения о деятельности.
Иллюстрированный материал	Иллюстрации соответствуют содержанию, дополняют информацию о теме исследования	Повторяет информацию о теме.	Иллюстраций мало.
Выводы	Логичны, интересны, обоснованы, соответствуют целям и задачам.	В основном соответствуют цели и задачам.	Отсутствуют или не связаны с целью и задачами сам результат работы.
Оригинальность и логичность построения работы	Работа целостна и логична, оригинальна.	Логика изложения нарушена.	В работе отсутствуют собственные мысли.
Общее впечатление об оформлении презентации	Оформление логично, эстетично, не противоречит содержанию презентации.	Стиль отвлекает от содержания, презентации.	Нет единого стиля.

Критерии оценивания.

5 баллов – Презентация выполнена на высоком уровне. Приведенные слайды и текст доклада способствуют полному раскрытию темы. Сопровождающий рисунки текст достаточный, не избыточный. Рисунки соответствуют подписям к ним. Студент уверенно отвечает на вопросы после доклада. Время доклада выдержано. Доклад отражает основные положения, содержит личные выводы студента.

3-4 балла – Презентация выполнена на хорошем уровне. Приведенные слайды и текст доклада способствуют раскрытию темы. Сопровождающий рисунки текст в основном достаточный, не избыточный. Рисунки соответствуют подписям к ним. Время доклада выдержано. Доклад отражает не все положения, выводы студента не полные. При ответах на вопросы допущены 2-3 неточности, которые студент может исправить самостоятельно.

1-2 балла – Презентация выполнена на удовлетворительном научном уровне. Приведенные слайды и текст доклада не способствуют полному раскрытию темы. Сопровождающий рисунки текст иногда избыточный или отсутствует. Рисунки не всегда

соответствуют подписям к ним. Время доклада не выдержано.

0 баллов – Задание не выполнено.

3. Подготовка к контрольным работам

Контрольная работа № 1

Задания

1. Методики качественного и количественного определения витаминов.
2. Свойства и качественное определение ферментов и гормонов.
3. Физические и химические свойства белков в растворах.
4. Химические свойства дисахаридов и крахмала.

Контрольная работа № 2

Задания

1. Чем объясняется токсическое действие CO?
2. Сходство и различие процессов денатурации и высаливания белков.
3. Дайте определение понятиям: нуклеиновая кислота, мононуклеотид, нуклеозид, комплементарность.
4. Выделите общие свойства ферментов.
5. Регуляция окислительного фосфорилирования. Дыхательный контроль.

Методические рекомендации по подготовке и написанию контрольной работы

Перед выполнением каждого задания контрольной работы нужно изучить определенные разделы курса по учебникам и разобрать решение типовых задач.

Решение задач должно включать расчетные формулы, уравнения химических реакций, математические выражения законов, нужно приводить весь ход решения и математические преобразования. В схемах реакций нужно приводить названия реагирующих веществ, указывать ферменты. Ответы должны содержать определения используемых понятий, процессов, величин.

Критерии оценивания контрольной работы (до 1 балла за одно задание):

- задания самостоятельной работы выполнены на высоком уровне, ответы на все контрольные вопросы полные, правильные – 5 баллов;
- выполнены все самостоятельные задания, ответы на контрольные вопросы имеют неточности в формулировках и оформлении – 3-4 балла;
- выполнена часть самостоятельных заданий. Ответы на контрольные вопросы неполные – 2-3 балла;
- не выполнено ни одно задание, студент с контрольной работой не справился – 0-1 балл.

4. Тест по материалу дисциплины

Демонстрационная версия вопросов теста

1. Аминокислотой не является:
 - 1) лейцин
 - 2) лизин
 - 3) холин *
 - 4) β-аланин
 - 5) аргинин
2. В процессе гидролиза белка:
 - 1) уменьшается количество свободных -COOH- групп
 - 2) увеличивается количество свободных аминок групп *
 - 3) резко снижается pH раствора
 - 4) образуются пептидные связи
 - 5) выделяется газообразный азот
3. В изоэлектрической точке белок:
 - 1) имеет наименьшую растворимость *

- 2) обладает наибольшей степенью ионизации
- 3) является катионом
- 4) является анионом
- 5) денатурирован
4. Белки характеризуются:
 - 1) амфотерными свойствами *
 - 2) отсутствием специфичной молекулярной конфигурации
 - 3) сохранением структуры молекул при нагревании
 - 4) неспособностью кристаллизоваться
 - 5) отсутствием способности вращать плоскость поляризации света
5. Биуретовую реакцию дают:
 - 1) все α -аминокислоты
 - 2) все белки *
 - 3) дипептиды
6. Три дипептида глу-лиз, асп-вал, ала-арг можно легко разделить методом электрофореза при рН:
 - 1) 12
 - 2) 7,0 *
 - 3) 3,0
7. Участок молекулы фермента, ответственный и за присоединение вещества, подвергающегося ферментативному действию, и за осуществление ферментативного катализа называется:
 - 1) каталитическим центром
 - 2) активным центром *
 - 3) субстратным центром
 - 4) аллостерическим центром
8. Цитидинтрифосфат по отношению к аспартаткарбомойлтрансферазе служит:
 - 1) аллостерическим ингибитором *
 - 2) индифферентным веществом
 - 3) конкурентным ингибитором
 - 4) реактиватором
9. Сульфаниламиды тормозят синтез фолиевой кислоты, являясь по отношению к ферменту:
 - 1) конкурентным ингибитором *
 - 2) аллостерическим ингибитором
 - 3) ингибитором необратимого действия
 - 4) активатором
10. Аллопуринол используется в лечении подагры в качестве ингибитора ксантинокиназы:
 - 1) аллостерического
 - 2) конкурентного *
 - 3) необратимого действия
11. Зарин (фосфорорганическое отравляющее вещество) является ингибитором ацетилхолинэстеразы:
 - 1) аллостерического
 - 2) конкурентного
 - 3) необратимого действия *
12. Цианиды, угарный газ, сероводород являются ингибиторами цитохромоксидазы:
 - 1) аллостерического
 - 2) конкурентного

3) необратимого действия *

13. При отравлении 2,4-динитрофенолом у пациентов отмечается тяжелая пирогенная реакция, потому что происходит:

- 1) высвобождение эндогенных пирогенов
- 2) разобщение тканевого дыхания и фосфорилирования *
- 3) некроз и цитоллиз тканей
- 4) необратимое ингибирование цитохромоксидазы

14. Гипоэнергетическое состояние может возникнуть вследствие дефицита витамина В₁ потому что:

- 1) нарушается окисление пирувата *
- 2) тормозится дыхательная цепь
- 3) ингибируется цитратсинтаза

15. В эксперименте с изолированными митохондриями в качестве окисляемого субстрата использовали изоцитрат. В присутствии каких из перечисленных веществ будет тормозиться окисление субстрата:

- 1) амитал натрия, ротенон, 2,4-динитрофенол
- 2) амитал натрия, ротенон, НАДН *
- 3) амитал натрия, ротенон, АДФ

Методические рекомендации по подготовке и написанию тестовых форм проверки

Тест используется для оценки остаточных знаний студентов. Программированный характер теста позволяет определить объем и структуру знаний студента. Контрольный срез рассчитан на 1 академический час.

Подготовка включает обработку теоретического материала лекций и учебников. Следует запоминать схему изложения материала, используемые термины, взаимосвязи между объектами, частями, явлениями.

Критерии оценки тестовых заданий:

- Студент выполнил 95-100% заданий – 5 баллов;
- Студент выполнил 80-94% заданий – 4 балла;
- Студент выполнил 65-79% заданий – 3 балла;
- Студент выполнил 46-64% заданий – 2 балла;
- Студент выполнил 21-45% заданий – 1 балл;
- Студент выполнил 0-20% заданий – 0.

5. Решение задач

Примеры задач

Задача № 1

К препарату митохондрий печени крыс добавили НАД⁺. Активность каких ферментов цикла Кребса при этом увеличится? Для обоснования ответа:

1. Напишите схему реакций цикла Кребса.
2. Какую функцию выполняет НАД⁺?
3. С какими ферментами цикла Кребса он работает?

Задача № 2

К препарату митохондрий добавили пируват, меченный ¹⁴C по метильной группе. Какое положение займет ¹⁴C в оксалоацетате после одного оборота цикла Кребса?

Для ответа:

1. Напишите реакции цикла Кребса.
2. Проследите положение метки в каждом метаболите.

Задача № 3

В эксперименте с изолированными митохондриями определяли интенсивность работы цикла Кребса по накоплению НАДН. Изменится ли работа цикла Кребса, если прекратится отток из него восстановленных эквивалентов?

Для обоснования ответа вспомните:

1. В каких реакциях цикла Кребса образуется НАДН?
2. Какие ферменты катализируют эти реакции?
3. От чего зависит скорость работы цикла Кребса?

Задача № 4

Сколько АТФ образуется при полном окислении 5 молей пирувата в присутствии ротенона и 2,4-динитрофенола? Для выполнения расчетов:

1. Приведите схему окисления пирувата до CO_2 и H_2O .
2. Укажите, как изменится энергетический выход при окислении пирувата в присутствии ротенона и 2,4-динитрофенола (полное разобщение).

Задача № 5

Сколько молекул АТФ синтезируется при окислении одной молекулы пирувата до 2-оксоглутарата; одной молекулы изоцитрата до сукцината; одной молекулы сукцината до оксалоацетата при условии, что дегидрогеназные реакции сопряжены с дыхательной цепью? Для расчетов:

1. Напишите ход реакций на указанных участках цикла Кребса.
2. Укажите реакции, сопряженные с дыхательной цепью.
3. Вспомните, сколько АТФ образуется при окислении НАДН и ФАДН₂.

Задача № 6

Ротенон (токсичное вещество, вырабатываемое одним из видов растений) резко подавляет активность митохондриальной НАДН-дегидрогеназы. Токсичный антибиотик антимицин сильно ингибирует окисление убихинола. Допустим, что оба эти вещества блокируют соответствующие участки дыхательной цепи с равной эффективностью. Какой из них будет при этом более мощным ядом? Дайте аргументированный ответ. Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое блокаторы дыхательной цепи?
2. На каких участках дыхательной цепи поступает водород от НАДН и ФАДН₂?

Задача № 7

К препарату изолированных митохондрий добавили амитал. Отразится ли это на потреблении кислорода? Для обоснования ответа вспомните:

1. Как действует амитал на дыхательную цепь?
2. На каком участке дыхательной цепи он проявляет своё действие?

Задача № 8

2,4-ДНФ (сильный разобщающий агент) пытались одно время использовать для борьбы с ожирением. Теперь такого рода разобщающие агенты уже не применяются в качестве лекарственных препаратов, поскольку известны случаи, когда их применение приводило к летальному исходу. На чем могло быть основано такое использование 2,4-ДНФ? Почему прием разобщающих агентов может вызвать смерть?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое разобщители?
2. На чём основано действие 2,4-ДНФ?
3. Изменится ли скорость окисления в дыхательной цепи в присутствии 2,4-ДНФ?

Задача № 9

Некоторые бактерии, дрожжи, паразитирующие черви не нуждаются в кислороде. Какой из двух способов образования АТФ используется у этих организмов для аккумуляции энергии? Для ответа вспомните:

1. Что такое фосфорилирование?
2. Что такое субстратное и окислительное фосфорилирование?
3. Чем эти типы фосфорилирования отличаются друг от друга?

Задача № 10

Добавление к митохондриям олигомицина вызывает снижение как переноса электронов от НАДН к O_2 , так и скорости образования АТФ. Последующее добавление 2,4-

ДНФ приводит к увеличению скорости переноса электронов без сопутствующего изменения скорости синтеза АТФ. Какую реакцию ингибирует олигомицин?

Для ответа вспомните:

1. Чем является 2,4-ДНФ для дыхательной цепи?
2. Чем действие блокаторов отличается от действия разобщителей?

Задача № 11

Немедленное введение метиленовой сини оказывает очень эффективное лечебное действие при отравлении цианидами. Какова основа её противотоксического действия, если учесть, что метиленовая синь способна окислять часть гемоглобина (Fe^{2+}) крови в метгемоглобин (Fe^{3+})? Для ответа вспомните:

1. В чём сходство простетических групп цитохромов и гемоглобина?
2. С железом какой валентности связываются цианиды?

Задача № 12

В инкубационную среду с изолированными митохондриями добавили АДФ. Как это повлияет на способность митохондрий поглощать кислород?

Для обоснования ответа:

1. Напишите схему цикла Кребса и дыхательной цепи.
2. Вспомните, что такое дыхательный контроль?

Методические рекомендации по решению задач

Перед выполнением каждого задания нужно изучить определенные разделы курса по учебникам и разобрать решение типовых задач.

Решение задач должно включать расчетные формулы, уравнения химических реакций, математические выражения законов, нужно приводить весь ход решения и математические преобразования. В схемах реакций нужно приводить названия реагирующих веществ, указывать ферменты. Ответы должны содержать определения используемых понятий, процессов, величин.

Критерии оценивания (до 1 балла за одно задание):

- задания самостоятельной работы выполнены на высоком уровне, ответы на все контрольные вопросы полные, правильные – 5 баллов;
- выполнены все самостоятельные задания, ответы на контрольные вопросы имеют неточности в формулировках и оформлении – 3-4 балла;
- выполнена часть самостоятельных заданий. Ответы на контрольные вопросы неполные – 2-3 балла;
- не выполнено ни одно задание, студент с контрольной работой не справился – 0-1 балл.

2. Задания для практических занятий – до 20 баллов

Темы практических занятий

1. Олигобиогенные и микробиогенные элементы.
2. Ферменты: классификация, номенклатура.
3. Строение ферментов.
4. Строение и биологическая роль гормонов.
5. Дыхательная цепь.
6. Гликолиз.
7. Цикл Кребса.
8. Синтез углеводов в организме.
9. Азотистый обмен. Орнитиновый цикл.
10. Обмен сложных белков.
11. Катаболизм нейтральных жиров.
12. Пути биосинтеза липидов.

Примерный план практического занятия № 2

Тема. Ферменты: классификация, номенклатура.

- 1) шифр ферментов (таблица);
- 2) рабочие и систематические названия;
- 3) классификация коферментов.

Методические рекомендации. При подготовке к практическим занятиям нужно изучить определенные разделы курса по учебникам и разобрать решение типовых задач.

На практических занятиях проводится опрос по теме соответствующей теме, разбираются примеры упражнений и задач, проверяются домашние задания. Студенты работают у доски и выполняют задания самостоятельно

Решение задач должно включать расчетные формулы, уравнения химических реакций, математические выражения законов, нужно приводить весь ход решения и математические преобразования. В схемах реакций нужно приводить названия реагирующих веществ, указывать ферменты.

Критерии оценивания: за каждое практическое занятие студент может получить от 0 до 2 баллов.

Подготовка к лабораторным занятиям

1. Методики качественного и количественного определения витаминов.
2. Свойства и качественное определение ферментов и гормонов.
3. Физические и химические свойства белков в растворах.
4. Химические свойства дисахаридов и крахмала.

Методические рекомендации. Перед выполнением каждой лабораторной работы нужно изучить определенные разделы курса по учебникам и конспектам лекций.

Лабораторная работа включает несколько этапов. 1. Написание конспекта, в котором необходимо оставить место для выполнения заданий, содержащихся в тексте работы. 2. Выполнение опытов. 3. Составление отчёта по лабораторной работе. На этом этапе необходимо выполнить все задания (написать уравнения реакций, провести необходимые расчёты, построить графики, заполнить таблицы и т. д.).

Критерии оценивания: за выполнение каждой лабораторной работы студент может получить от 0 до 4 баллов.

3. Другие виды деятельности (до 5 баллов):

1. Семинар-конференция

Тема семинара-конференции «Клиническая биохимия»

Заслушивание и обсуждение микровыступлений студентов (рефераты с презентацией), раскрывающих сущность каждого из рассматриваемых вопросов.

Примерная тематика.

1. Медико-биологическое значение и принципы определения тропонина Т в сыворотке крови.
2. Медико-биологическое значение и способы определения миоглобина в крови и моче.
3. Парпротеины, их характеристика и медико-диагностическое значение (белок Бенс-Джонса, криоглобулины).
4. Определение содержания β - и пре- β -липопротеины (апо-В-ЛП) сыворотки крови, клиничко-диагностическое значение и принцип метода Бурштейна и Самая.
5. Липопротеин X, методы его определения в сыворотке крови. Клиничко-диагностическое значение теста.
6. Клиничко-диагностическое значение определения активности фруктозо-1,6-дифосфаталядолазы в биологических жидкостях. Принцип методов определения.
7. Клиничко-диагностическое значение определения активности лейцинаминопептидазы в биологических жидкостях. Принцип методов определения.

8. Клинико-диагностическое значение определения активности γ -глутамилтранспептидазы в биологических жидкостях. Принцип методов определения.
9. Клинико-диагностическое значение определения активности холинэстеразы в биологических жидкостях. Принцип методов определения.
10. Клинико-диагностическое значение определения активности α -амилазы в биологических жидкостях. Принцип методов определения.
11. Клинико-диагностическое значение определения активности креатинкиназы в биологических жидкостях. Принцип методов определения.
12. Индикан, его определение в биологических жидкостях, клинико-диагностическое значение исследования содержания индикана.
13. Клинико-диагностическое значение определения гексоз, гликопротеинов, гликозаминогликанов в сыворотке крови.
14. Клинико-диагностическое значение определения сиаловых кислот в сыворотке крови.
15. Клинико-диагностическое значение определения общих липидов в сыворотке крови.
16. Клинико-диагностическое значение определения фосфолипидов в сыворотке крови.
17. Клинико-диагностическое значение определения антитромбина III, протеина C, протеина S и пламиногена. Возможности ИФА для исследования системы гемостаза.
18. Клинико-диагностическое значение определения ионов магния в сыворотке (плазме) крови.
19. Клинико-диагностическое значение определения ионов неорганического фосфата в сыворотке (плазме) крови.
20. Клинико-диагностическое значение определения ионов меди в сыворотке (плазме) крови.
21. Клинико-диагностическое значение определения ионов хлора в сыворотке (плазме) крови.
22. Клинико-диагностическое значение определения гормонов гипоталамуса и гипофиза.
23. Клинико-диагностическое значение определения половых гормонов.
24. Клинико-диагностическое значение определения гормонов щитовидной железы.
25. Клинико-диагностическое значение определения гексоз, гликопротеинов, гликозаминогликанов в сыворотке крови.
26. Клинико-диагностическое значение определения гормонов поджелудочной железы.
27. Биохимические маркеры рака молочной железы.
28. Биохимические маркеры рака органов ЖКТ.

Студентам предлагается составить на каждое из прослушанных сообщений рецензию, в которой анализируется полнота и глубина раскрытия темы, последовательность и логика изложения, какие достоинства, ошибки и недочеты присущи сообщениям

3. Закрепить пройденный материал, руководствуясь планом.
4. Подведение итогов.

Методические рекомендации

Перед занятием определяются два ведущих-координатора, выполняющих руководящую роль во время мероприятия. Они распределяют доклады между участниками, организуют обсуждение, подготавливают программу мероприятия. Остальные участники подготавливают доклады на заданные темы и сопровождают их презентацией. В докладе должны содержаться основные положения рассматриваемого вопроса, изложенные доступным и понятным языком. Отдельное выступление должно быть рассчитано на 5-7 минут.

Критерии оценивания.

5 баллов - вопрос раскрыт полностью и без ошибок, излагается правильным литературным языком без ошибок в терминологии; сделаны четкие и убедительные выводы по результатам исследования. Студент принимал активное участие в обсуждении.

4 балла - вопрос раскрыт достаточно полно, содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко.

2-3 балла - вопрос раскрыт частично, имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования.

1 балл - обнаруживается общее представление о сущности вопроса, работа имеет много замечаний, студент не владеет фактами и терминологией.

0 баллов – студент не принял участие в мероприятии.

Задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация включает в себя ответ на 2 теоретических вопроса, каждый из которых оценивается в 10 баллов, и решение двух практических задач, каждая из которых оценивается в 5 баллов.

Методические рекомендации.

Готовиться к промежуточной аттестации необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, имеющих в рабочей программе. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить соответствующую основную и дополнительную литературу. Важно делать краткие заметки по каждому вопросу.

Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа по каждому вопросу. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. Работу над темой можно считать завершённой, если студент может ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на консультациях.

1. Список вопросов к промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену 4 курс, 7 семестр

1. Химический состав организма. Макробиогенные элементы и их биологическая роль.
2. Олигобиогенные и микробиогенные элементы и их биологическая роль. Металлы жизни.
3. Общезакономерности распространения минеральных веществ в живой природе. Обмен минеральных веществ.
4. Основные методы, используемые в биохимических исследованиях, их краткая характеристика.
5. Хроматографические методы, используемые в биохимических исследованиях, их виды и характеристика.
6. Потенциометрические методы, используемые в биохимических исследованиях, их краткая характеристика.
7. Фотоэлектроколориметрические методы, используемые в биохимических исследованиях, их краткая характеристика.
8. Спектрофотометрические методы, используемые в биохимических исследованиях, их краткая характеристика.
9. Химические методы изучения состава белков. Методы выделения и очистки белков.
10. Классификация аминокислот по структуре, кислотно-основным свойствам и физиологическому значению.
11. Уровни структурной организации белка. Физико-химические свойства белков. Классификация простых белков.
12. Структурная организация, классификация и биологическая роль сложных белков. Гидратация белков.
13. Качественные реакции на белки. Важнейшие методы определения ферментов.
14. Методы выделения и очистки ферментов. Классификация ферментов. Строение ферментов.
15. Ферментные системы в организме. Основные свойства ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов, виды ингибирования.

16. Гормоны: общие признаки, механизм действия, биологическая роль.
17. Общие свойства витаминов. Авитаминозы. Жирорастворимые витамины, их химическая природа, источники и биологическая роль.
18. Химическая природа, источники и биологическая роль водорастворимых витаминов.
19. Химический состав и строение нуклеиновых кислот.
20. Строение, классификация и свойства углеводов. Биосинтез сахарозы и крахмала.
21. Классификация липидов, их биологическая роль. Жировая ткань. Переваривание и всасывание липидов. Распад глицерина в организме.
22. Антибиотики и другие биологически активные вещества.
23. Функции метаболизма. Этапы утилизации энергетического материала. Клеточное дыхание. Дыхательная цепь.
24. Сопряжение окисления и фосфорилирования. Дыхательный контроль.
25. Пути потребления кислорода в тканях. Митохондриальное окисление.
26. Обмен углеводов. Переваривание и всасывание. Пути использования глюкозы.
27. Анаэробное окисление глюкозы. Стадии гликолиза.
28. Механизм спиртового брожения глюкозы.
29. Аэробное окисление глюкозы. Пути распада пировиноградной кислоты.
30. Пентозофосфатный путь окисления углеводов.
31. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса).
32. Метаболизм фруктозы и галактозы. Гуморальная регуляция углеводного обмена.
33. Фотосинтез и хемосинтез моносахаридов.
34. Теории α - и β -окисления жирных кислот.
35. Биосинтез глицерина и жирных кислот.
36. Синтез нейтральных жиров и холестерина в организме. Липопротеины и кетоновые тела.
37. Переваривание белков. Роль соляной кислоты и ферментов желудочно-кишечного тракта. Использование аминокислот.
38. Общие пути катаболизма аминокислот: дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование.
39. Конечные продукты азотистого обмена. Орнитиновый цикл.
40. Мочевая кислота, её превращения в организмах птиц и человека.
41. Пути биосинтеза аминокислот.
42. Переваривание сложных белков. Распад и биосинтез гемоглобина.
43. Пути распада нуклеопротеидов. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.
44. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов.

Экзамен проводится в традиционной форме – устный ответ по вопросам экзаменационного билета. Для подготовки ответа студентам предоставляется 30 минут. В каждом билете имеется два вопроса и одно практическое задание (задача), полнота ответа на каждый оценивается в 10 баллов. После ответа на вопрос при необходимости задаются дополняющие вопросы по теме вопроса.

Методические рекомендации: Этот вид самостоятельной работы наиболее сложный и ответственный. Начинать подготовку к зачету и экзамену нужно заблаговременно, до начала сессии. Одно из главных правил – представлять себе общую логику предмета, что достигается проработкой планов лекций, составлении опорных конспектов, схем, таблиц. В конце семестра повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Критерии оценивания устного ответа на вопрос билета:

0 баллов – ученик полностью не усвоил учебный материал. Ответ на вопрос отсутствует; 1-2 балла – ученик почти не усвоил учебный материал. Ответ односложный «да», «нет»; аргументация отсутствует либо ошибочны ее основные положения; большинство важных фактов отсутствует, выводы не делаются; неправильно отвечает на наводящие вопросы; 3-5 балла – ученик не усвоил существенную часть учебного материала; ответ частично правильный, неполный; логика ответа нарушена; ученик знает основные законы и понятия, но оперирует ими слабо; отвечает односложно на поставленные вопросы с помощью преподавателя;

6-8 баллов – ученик в основном усвоил учебный материал; ответ полный и правильный; изложен в определенной логической последовательности; ученик умеет оперировать основными законами и понятиями; делает обоснованные выводы; последовательно отвечает на поставленные вопросы. Допускаются одна-две несущественные ошибки, которые исправляются по требованию преподавателя.

9–10 баллов – ученик полностью усвоил учебный материал; ответ полный и правильный; изложен в определенной логической последовательности; свободно оперирует биологическими законами и понятиями; подходит к материалу с собственной точкой зрения; делает творчески обоснованные выводы; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы. Допускается одна-две несущественные ошибки, которые ученик самостоятельно исправляет в ходе ответа.

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры биологии и экологии (протокол № 1 от 31 августа 2022 года).

Автор – Овчаренко А.А.