

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Биохимия

Разработчик (и):

Макаревич Е.В.
ФИО

заведующий кафедрой
должность

кандидат биологических наук, доцент
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 10 от 26 марта 2024 г.

Заведующий кафедрой МиБ


подпись

Макаревич Е.В.
ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-2 Владеет необходимыми знаниями основных законов и методов естественных наук	химический состав живых организмов; - строение, классификацию и биологическую роль белков, ферментов, липидов, углеводов, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, нуклеиновых кислот; - химическую природу и механизм действия гормонов; - общую характеристику обменных процессов в организме; - биохимию различных тканей организма.	планировать и самостоятельно выполнять лабораторные исследования. -грамотно применять основные современные лабораторные методы качественного и количественного анализа биоорганических соединений.	-навыками экспериментальной работы и соблюдения правил техники безопасности; -методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных.	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной м работы	- текущий контроль; - экзаменационные билеты
	ИД-2ОПК-2 Применяет естественно-научные знания при решении профессиональных задач					

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии ° оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины (модуля).

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине (модулю). Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

1. Аминокислоты, особенности строения, классификация. Протеиногенные аминокислоты. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Редкие аминокислоты. Качественные реакции на аминокислоты.

2. Активация, ингибирование ферментов.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Хорошо	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Удовлетворительно	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В контрольной работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Биохимия как наука. Роль и место биохимии в системе биологических наук. Краткая история развития биохимии как науки.
2. Элементарный и молекулярный состав живого организма. Вода, свойства, биологическая роль. Содержание и состояние воды в тканях.
3. Белки, химический состав, строение, классификация. Биологические функции белков.
4. Аминокислоты, особенности строения, классификация. Протеиногенные аминокислоты. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Редкие аминокислоты.
5. Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная, вторичная структуры. Типы связей.
6. Уровни структурной организации белковой молекулы. Третичная, четвертичная структуры. Типы связей. Фибриллярные и глобулярные белки.
7. Простые белки, классификация, биологическая роль. Представители простых белков в растительных и животных объектах.
8. Сложные белки, классификация, представители, биологическая роль.
9. Небелковые азотсодержащие вещества. Классификация, биологическая роль.
10. Ферменты, общая характеристика, химическая природа, биологическая роль, классификация. Строение ферментов. Изоферменты. Мультиферментные комплексы.
11. Пищеварительные ферменты (общий обзор).
12. Липиды, общая характеристика, биологические функции. Классификация липидов. Липидные мономеры. Характеристика жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты.
13. Простые липиды. Глицериды. Жиры. Воски. Стерины.
14. Сложные липиды, общая характеристика, классификация.
15. Желчные кислоты, состав, строение, биологическая роль.
16. Углеводы, классификация и биологические функции. Моносахариды. Основные представители, их структура, свойства и распространение в природе.
17. Углеводы, классификация и биологическая роль. Олигосахариды, структура, свойства, биологическая роль. Распространение в природе. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.
18. Углеводы, классификация и биологическая роль. Полисахариды, состав, строение, биологическая роль. Гомополисахариды. Представители в растительных и животных объектах.
19. Полисахариды, состав, строение, биологическая роль. Гетерополисахариды. Протеоглики.
20. Нуклеотидсодержащие соединения, биологические функции. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Пуриновые и пиримидиновые основания.
21. Гормоны, биологическая роль. Механизм действия. Химическая природа. Классификация.
22. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Строение, биологические функции.
23. Гормоны щитовидной, паращитовидной и поджелудочной желез. Строение,

биологические функции.

24. Гормоны надпочечников, половых желез, тимуса. Строение, биологические функции.

25. Общая характеристика обмена веществ. Метаболизм, катаболизм, анаболизм.

26. Макроэргические соединения. Макроэргические связи. АТФ - главный макроэрг живого организма.

27. Цикл Кребса, схема, ферменты цикла, окислительно-восстановительные реакции.

28. Биологическое окисление. Дыхательная цепь. Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов.

29. Обмен углеводов. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Пищеварительные гликозидазы.

30. Анаэробный распад углеводов. Схема, энергетический баланс, биологическая роль.

31. Аэробный распад углеводов. Схема, энергетический баланс, биологическая роль.

32. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Схема, энергетический баланс, биологическая роль.

33. Синтез и распад гликогена. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Глюконеогенез.

34. Обмен белков. Переваривание и всасывание продуктов распада белков. Процессы гниения белков и аминокислот. Характеристика продуктов гниения.

35. Промежуточный метаболизм аминокислот. Процессы дезаминирования, переаминирования, восстановительного аминирования, декарбоксилирования. Биогенные амины.

36. Пути обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл и его биологическое значение.

37. Биосинтез белка (основные этапы).

38. Обмен липидов. Переваривание и всасывание липидов. Окисление жирных кислот. Энергетический эффект β -окисления жирных кислот.

39. Синтез жирных кислот.

40. Метаболизм триглицеридов, фосфолипидов, схема.

41. Минеральные вещества, биологическая роль. Содержание минеральных веществ в пищевом сырье и пищевых продуктах.

42. Аминокислоты. Качественные реакции на аминокислоты.

43. Кислотно-основные свойства белков. Изoeлектрическая точка.

44. Физико-химические свойства белков.

45. Пищевая ценность белков. Незаменимые факторы питания. Метод химического сора.

46. Азотистое равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс.

47. Методы определения содержания белка в тканях. Коэффициент пересчета азота на белок в биологическом материале.

48. Современные методы выделения и очистки белков.

49. Механизм действия ферментов. Уравнение Михаэлиса. Физический смысл константы скорости химической реакции. Кинетика ферментативных процессов.

50. Физико-химические свойства ферментов. Специфичность действия.

51. Активация, ингибирование ферментов.

52. Методы количественного определения активности ферментов

53. Оптическая изомерия моносахаридов. Мутаротация. Конформации углеводов. Циклические (полуацетальные) формы. Основные реакции моносахаридов. Производные моносахаридов.

54. Превращения углеводов в технологических процессах. Реакция Майара. Карамелизация сахаров. Шкала сладости.

55. Методы количественного определения липидов пищевом сырье и продуктах.

56. Химические показатели качества пищевого жира. Йодное, водородное,

пероксидное, альдегидное числа жиров.

57. Эмульгирование жиров.

58. Водорастворимые витамины группы В. Строение, свойства, биологическая роль. Нормы потребления. Содержание водорастворимых витаминов в пищевом сырье и продуктах пищевых производств. Качественные реакции.

59. Водорастворимые витамины С и Р. Строение, свойства, биологические функции, нормы потребления, симптомы при недостатке. Содержание в пищевом сырье и продуктах пищевых производств. Качественные реакции.

60. Жирорастворимые витамины. Витамин Д. Состав, строение, свойства, биологические функции, симптомы при недостатке, нормы потребления. Содержание в пищевом сырье и продуктах пищевых производств. Качественные реакции.

Типовой вариант экзаменационного билета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

**по дисциплине «Биохимия» для студентов направления 19.03.03 Продукты
питания животного происхождения профиль «Технологии обработки водных
биологических ресурсов на судах и береговых предприятиях»**

1. Ферменты, общая характеристика, химическая природа, биологическая роль, классификация. Строение ферментов. Изоферменты. Мультиферментные комплексы.
2. Цикл Кребса, схема, ферменты цикла, окислительно-восстановительные реакции.
3. Современные методы выделения и очистки белков.

Экзаменационные билеты рассмотрены и утверждены на заседании кафедры микробиологии и биохимии, протокол № от « » 20 года

Зав. кафедрой микробиологии и биохимии,
к.б.н.

Е.В. Макаревич

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала,

	допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.
--	---

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем) у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания, практико-ориентированные задания.

Комплект заданий диагностической работы с правильными ответами

ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	
1	1. Третичную структуру белка стабилизируют связи: а) гидрофобные. б) пептидные. в) дисульфидные. г) ионные. д) водородные. 2. В образовании пептидной связи участвуют функциональные группы аминокислот: а) ε-аминные. б) α-аминные. в) β-карбоксильные г) α-карбоксильные. д) тиоловые. 3. Какая из перечисленных реакций является качественной на

серосодержащие аминокислоты:

- а) ксантопротеиновая.
- б) реакция Миллона.
- в) реакция Фоля.
- г) реакция Адамкевича.
- д) Шульца – Распайля.

4. Выберите правильный ответ:

Молекулы ДНК, в отличие от молекул белка, обладают способностью

- а) образовывать спираль
- б) образовывать третичную структуру
- в) самоудваиваться.
- г) образовывать четвертичную структуру

5. Принцип комплементарности лежит в основе взаимодействия:

- а) аминокислот и образования первичной структуры белка
- б) нуклеотидов и образования двуцепочечной молекулы ДНК
- в) глюкозы и образования молекулы полисахарида клетчатки
- г) глицерина и жирных кислот и образования молекулы жира.

3. Какие этапы включает каждый цикл амплификации:

- а) отжиг.
- б) транскрипция.
- в) элонгация.
- г) денатурация.

6. Выберите правильный ответ:

Как называется центр фермента, в котором происходит присоединение субстрата?

- а) каталитический.
- б) аллостерический.
- в) субстратный
- г) активный.

7. Как называется участок молекулы фермента, ответственный одновременно и за присоединение вещества, подвергающегося ферментативному действию, и за осуществление ферментативного катализа:

- а) гидрофобный центр.
- б) каталитический центр.
- в) активный центр.
- г) адсорбционный центр.
- д) аллостерический центр.

3. Международная (стандартная) единица активности фермента – это:

- а) Количество фермента, которое катализирует превращение 1 мкм субстрата за 1 мин.
- б) Активность, отнесенная к 1 мг белка.
- в) Число молекул субстрата, превращаемых одной молекулой катализатора за единицу времени.
- г) Активность катализатора в расчете на его молекулярную массу.

8. Выберите правильный ответ:

1. Нейтральные жиры – это

- а) сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина.
- б) сложные эфиры высших жирных кислот и высших жирных спиртов.
- в) сложные эфиры высших жирных кислот и полициклических спиртов.
- г) сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина, содержащие остаток фосфорной кислоты.

	9. Высшие жирные кислоты в процессе обмена веществ разрушаются преимущественно путём: а) процессов восстановления. б) α-окисления. в) β-окисления. г) гидролиза. 10. Количество миллиграммов КОН, идущее на нейтрализацию всех свободных жирных кислот, которые содержатся в 1 г жира, это: а) кислотное число. б) пероксидное число. в) альдегидное число. г) число омыления. 11. Выберите правильный ответ: 1. Какое соединение является трисахаридом? а) рибоза. б) ксилоза. в) раффиноза. 12. Какой из полисахаридов при кислотном гидролизе образует глюкозу? а) хитин. б) целлюлоза. в) инулин. 13. Какие из перечисленных реакций являются качественными на углеводы: а) Троммера – Фелинга. б) Адамкевича. в) Подобедова – Молиша. г) Мульдера.
2	1. Белки, осуществляющие транспорт молекул или ионов через мембрану, часто классифицируются как трансмембранные белки. Такие белки имеют в своей структуре область, заключенную в липидном бислое мембраны, и области, обращенные внутрь клетки (в цитоплазму) и во внеклеточное пространство. Исходя из классификации аминокислот по полярности радикала, предположите, какие аминокислоты должны преобладать в различных участках данного трансмембранного протеина. Представьте схематически такой трансмембранный белок. 2. Дайте характеристику масс-спектрометрическому методу анализа белков. Какие два основных способа ионизации белков вы знаете? 3. Участок гена имеет следующее строение, состоящее из последовательности нуклеотидов: ЦГГ ЦГЦ ТЦА ААА ТЦГ ... Укажите строение соответствующего участка белка, информация о котором содержится в данном гене. Как отразится на строении белка удаление из гена четвертого нуклеотида? 4. Каков принцип метода полимеразной цепной реакции? Какие стадии проведения ПЦР-анализа и этапы амплификации выделяют? С помощью каких методов проводят оценку результатов реакции? 5. Фермент изоцитратдегидрогеназа катализирует реакцию превращения изоцитрата в α-кетоглутарат. АТФ является отрицательным эффектором фермента, а АДФ - его положительным эффектором. Объясните механизм регуляции фермента. Дайте графическое изображение кинетики данной ферментативной реакции. 6. В чем принцип спектрофотометрического метода определения

	активности ферментов? Какие методы более чувствительные: спектрофотометрические или спектрофлуориметрические? 7. В результате трехдневного полного голодания происходит существенное изменение метаболизма. Как изменится концентрация жирных кислот в крови? Действие, какого гормона вызывает изменение их концентрации в крови в этих условиях? Нарисуйте схему действия этого гормона на жировую клетку. Какой путь обмена жирных кислот - синтез или распад - будет преобладать в печени в этих условиях? Напишите реакции этого пути. 8. Каков принцип метода тонкослойной хроматографии определения липидных фракций? Какие пластинки и реактивы используют для анализа? Как проводят детекцию липидов? 9. Адреналин стимулирует процесс гликогенолиза в мышцах. Как это отразится на концентрации глюкозы в крови? Вспомните, что такое гликогенолиз? Напишите схему данного процесса. Какой продукт гликогенолиза накапливается в крови? Каковы пути его использования? 10. В чем принцип поляриметрического метода анализа углеводов? Расскажите об устройстве поляриметров.
--	---