

**Компонент ОПОП 06.03.01 Биология направленность (профиль) Биохимия**  
наименование ОПОП

**Б1.В.08**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Биохимия животных**

---

Разработчик (и):

Мишанина Л.А.

ФИО

Директор МБИ

должность

к.б.н., доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и био-

химии



подпись

Макаревич Е.В.

ФИО

**Мурманск  
2024**

## Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 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>		
ПК 2 Способен проводить сбор и обработку биологических материалов, в том числе интерпретировать результаты биологического, физико-химического и инструментального анализа	<b>ИД-5<sub>ПК-2</sub></b> Понимает свойства, строение биосинтез и взаимопревращение соединений, слагающих животные организмы; особенности метаболизма и его регуляции. Оценивает функционирование систем животного организма по биохимическим показателям, а также степень развития структурных изменений в тканях в сырье и продуктах животного происхождения	- строение, свойства, биосинтез основных классов биологически важных соединений животного организма; основные метаболические пути превращения веществ; особенности метаболизма и его регуляции; основы биоэнергетики; - современные методы исследования животных организмов.	- характеризовать механизмы молекулярно-биологических процессов и закономерностей их регуляции в животных организмах; - оценивать функционирование систем животного организма по биохимическим показателям; - обосновано выбирать и применять методы исследования объектов с использованием современного оборудования.	- навыками экспериментальных работ с использованием современных методов исследования и лабораторного оборудования; - методиками изучения биохимического состояния животного организма; - методами анализа и интерпретации экспериментальных данных.	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы	- текущий контроль; - экзаменационные билеты

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии °ценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	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.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	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 работ

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
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	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. Стериды и стерины животного организма. Физиологическое значение холестерина.
2. Окислительные ферменты и транспорт электронов. Дыхательная цепь.

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	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. Белки и их роль для жизни организма. Биологическая ценность и степень усвояемости белков. Судьба аминокислот в организме животного.
2. Нуклеопротеиды и их производные. Биологическая роль нуклеиновых кислот.
3. Ферменты животного организма. Общая характеристика действия ферментов. Секреция ферментов. Пищеварительные ферменты.
4. Углеводы и их значение в жизни животных организмов. Образование гликогена и его превращения в печени. Продукты окисления глюкозы.
5. Липиды и их синтез в животном организме. Переход пищевого жира в жир тканей.
6. Стериды и стерины животного организма. Физиологическое значение холестерина.
7. Фосфатиды. Физиологическое значение.
8. Гормоны и внутренняя секреция. Механизм действия гормонов и основные представители. Физиологическая роль гормонов.
9. Витамины, их классификация. Физиологическое значение витаминов.
10. Пути превращения энергии в организме.
11. Методы изучения обмена веществ. Дыхательный коэффициент. Методы балансовых опытов. Изотопный метод.
12. Биологическое окисление. Окислительно-восстановительные реакции.
13. Окислительные ферменты и транспорт электронов. Дыхательная цепь.
14. Обмен углеводов. Значение углеводов для организма животных.
15. Цикл трикарбоновых кислот.
16. Обмен липидов. Переваривание и всасывание жиров. Биосинтез холестерина.
17. Обмен простых и сложных белков. Биосинтез аминокислот в организме.
18. Биосинтез нуклеиновых кислот. Биосинтез ДНК и РНК.
19. Биохимия крови. Ферменты, белки плазмы, липиды, углеводы крови. Буферные системы крови.
20. Биохимия мышечной ткани. Белки, углеводы, липиды, азотистые экстрактивные вещества мышц. Посмертное изменение в мышцах.
21. Особенности мышечного состава гладких мышц.
22. Химический состав нервной ткани.
23. Биохимия костной ткани.
24. Моча, ее образование, химический состав.
25. Патологические составные части мочи. Особенности мочи птиц.
26. Химический состав и образование молока.
27. Питательная ценность молока.

**Типовой вариант экзаменационного билета**  
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_\_  
 по дисциплине «Биохимия животных» для обучающихся по направлению  
**06.03.01 Биология, направленности «Биохимия»**

1. Нуклеопротеиды и их производные. Биологическая роль нуклеиновых кислот.
2. Биохимия мышечной ткани. Белки, азотистые экстрактивные вещества мышц.

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
<i><b>Отлично</b></i>	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.
<i><b>Хорошо</b></i>	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.
<i><b>Удовлетворительно</b></i>	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.
<i><b>Неудовлетворительно</b></i>	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><b>Отлично</b></i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i><b>Хорошо</b></i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i><b>Удовлетворительно</b></i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i><b>Неудовлетворительно</b></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.

Содержание комплекса заданий по вариантам:

### **Вариант №1**

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?

### **Вариант №2**

1. 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?

2. Каков принцип метода полимеразной цепной реакции? Какие стадии проведения ПЦР-анализа и этапы амплификации выделяют? С помощью каких методов проводят оценку результатов реакции?

### **Вариант №3**

1. Фермент изоцитратдегидрогеназа катализирует реакцию превращения изоцитрата в  $\alpha$ -кетоглутарат. АТФ является отрицательным эффектором фермента, а АДФ - его положительным эффектором. Объясните механизм регуляции фермента. Дайте графическое изображение кинетики данной ферментативной реакции.

2. В чем принцип спектрофотометрического метода определения активности ферментов? Какие методы более чувствительные: спектрофотометрические или спектрофлуориметрические?

### **Вариант №4**

1. 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.

2. Каков принцип метода тонкослойной хроматографии определения липидных фракций? Какие пластинки и реактивы используют для анализа? Как проводят детекцию липидов?

**Вариант №5**

1. 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?

2. В чем принцип поляриметрического метода анализа углеводов? Расскажите об устройстве поляриметров.