

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

Фонд оценочных средств дисциплины

Б1.О.06 Биохимия сырья водного происхождения

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль):

«Экспертная и контрольно-надзорная деятельность в рыбном хозяйстве»

Уровень:

Магистратура

Форма обучения

Заочная

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
28.08.2025, протокол № 1

И.о.зав. кафедрой _____ *С.В. Королькова* Королькова С.В.

Автор-разработчик:

_____ *С.В. Королькова* Королькова С.В.

1. Паспорт Фонда оценочных средств по дисциплине

«Биохимия сырья водного происхождения»

Таблица 1. Перечень оценочных средств текущего контроля

	Тема дисциплины	Формируемые компетенции	Формы текущего контроля
1	Белок рыбы и др. гидробионтов. Усвояемость белков, получаемых из рыбопродуктов	ОПК-1 ОПК-4	Устная защита результатов лабораторной работы № 1
2	Липиды рыбы и др. гидробионтов. Липидный обмен	ОПК-1 ОПК-4	Устная защита результатов практической работы № 1
3	Углеводы, витамины, небелковые азотсодержащие соединения, принимающие участие в обмене веществ водных организмов	ОПК-1 ОПК-4	Устная защита результатов практической работы № 2 (кейс-задача)
4	Биохимия мышечной и соединительной тканей организмов гидробионтов	ОПК-1 ОПК-4	Устная защита результатов лабораторной работы № 2
5	Текущий контроль успеваемости (ТКУ)	ОПК-1 ОПК-4	Тест
6	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы студентов вариативной части	ОПК-1 ОПК-4	Контроль материалов в Moodle Тесты 1 и 2 дополнительные Реферат с презентацией
Форма промежуточной аттестации			Экзамен

2. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ОПК-1, ОПК-4

Таблица 2. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств
ОПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные составляющие химического состава неорганических и органических соединений тканей организмов рыб и др. гидробионтов – протеинов, липидов, витаминов, минералов и др. – для обоснования выбора по пищевой ценности и востребованности на рынке рыбной продукции объекта аквакультуры для разведения и обеспечения качества и безопасности получаемых продуктов 	<p>Задания репродуктивного уровня ТКУ Тест Контроль материалов в Moodle Тесты 1 и 2 дополнительные</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания биохимии сырья из рыб и др. гидробионтов для обеспечения качества и безопасности рыбной продукции, а также улучшения ее положения на рынке рыбной продукции; оценить применимость данного метода биохимического анализа для решения конкретной задачи создания продукции из гидробионтов, обосновать и реализовать современные методики мониторинга состояния водных биоресурсов и продуктов из них 	<p>Задание реконструктивного уровня Устная защита результатов практических работ № 1 и № 2 (кейс-задача) Устная защита реферата с презентацией</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки на практике применимости биохимических методик, в т.ч. оценки пищевой ценности продукции, в производственной деятельности в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры 	<p>Задания практико-ориентированного уровня: Устная защита результатов лабораторных работ № 1 и № 2</p>
ОПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методики, оборудование, приборы, реактивы, расходные материалы для изучения биохимии сырья из гидробионтов - основные достижения современных биохимических методов исследования сырья для переработки 	<p>Задание репродуктивного уровня Тестирование</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы исследования, актуальные на настоящий момент, методы обработки полученных результатов анализов, критически оценивать и представлять результаты выполненной работы 	<p>Задание реконструктивного уровня Устная защита результатов практических работ № 1 и № 2 (кейс-задача) Устная защита реферата с презентацией</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами биохимического анализа для целей НИР и практико-производственной деятельности 	<p>Задания практико-ориентированного уровня: Устная защита результатов лабораторных работ № 1 и № 2</p>

3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 3. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которые ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль	0-100
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 3.1 Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний		
1.1.1	Текущий контроль успеваемости (ТКУ). Тест	2	8
1.2	Выполнение лабораторных работ		
1.2.1	Лабораторная работа № 1 «Биохимия белка. Основные аналитические методики»	2	8
1.2.2	Лабораторная работа №2 «Воздействие ферментов на химические реакции в тканях живых систем. Специфичность действия, влияние температуры, pH. Определение активности амилаз»	2	8
1.3	Выполнение практических работ, в т.ч. кейс-задачи		
1.3.1	Практическая работа № 1 Определение удельной активности ферментов и анализ влияния на активность ферментов различных факторов	2	8
1.3.2	Практическая работа № 2 (кейс-задача) Определение пищевой, энергетической и биологической ценности рыбы	2	8
Итого баллов по обязательной части		10	40
2. Вариативная часть			
2.1	Задания для самостоятельной работы	3	12
2.1.1	Задание 1. Липидный обмен, триглицериды, фосфолипиды, гликолипиды, липопротеины	1	4
2.1.2	Задание 2. Сложные белки: металлопротеиды, хромопротеиды, липопротеиды, гликопротеиды, нуклеопротеиды	1	4
2.1.3	Задание 3. Конечные продукты обмена белков. Биосинтез мочевины в организме. Небелковые азотсодержащие соединения	1	4
2.1.4	Задание 4. Автолитические изменения тканей гидробионтов	1	4
2.2	Тест дополнительный 1 (базовый уровень сложности)		
2.2.1	Тест Протеины, структуры, участие в метаболизме	2	5
2.3	Тест дополнительный 2 (продвинутый уровень сложности)		
2.3.1	Тест Общие процессы метаболизма	2	8
2.4	Рефераты		
2.4.1	Реферат по теме согласно списку (не более одного)	1	5
2.4.2	Презентация по теме реферата согласно списку рефератов (не более одного)	1	5
2.5	Научный доклад на студенческой конференции «Студенческое научное общество кафедры ВБАиГХ»	5	5
2.6	Участие в олимпиаде по биологии/химии:		
2.6.1	участник внутривузовской олимпиады	1	1
2.6.2	призер внутривузовской олимпиады	2	5
2.6.3	участие в межвузовской олимпиаде	2	2
2.6.4	призер межвузовской олимпиады	10	10
2.6.5	призер национальной олимпиады	20	20
2.7	Публикация в индексируемом журнале		
2.7.1	совместно с преподавателем	10	10
3.	Участие в стартап-проекте, связанном по теме с дисциплиной		
3.1	Участие в акселерационной программе университета / конкурсе грантов Росмолодежи с проектом по теме дисциплины	20	20
3.1.1	участие	20	20
3.1.2	победа	40	40
4.	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по вариативной части		10	60
Итого баллов по дисциплине		...	100

Таблица 3.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

4. Содержание оценочных средств текущего контроля

Перечень учебно-методического и информационного обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в рабочих программах и методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень лабораторных работ, методика выполнения и критерии оценивания по темам дисциплины:

Лабораторная работа № 1

Биохимия белка. Основные аналитические методики

Формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-4

Цель работы: освоить принципы качественного, полуколичественного и количественного определения белка в растворах для практического применения знаний, умений и владения методами биохимического анализа в многоцелевой лабораторной практике, навыки работы с препаратами и биохимическими пробами животного сырья

Задания по освоению возможностей биохимических методов определения белка:

1. Приготовьте растворы продуктов, содержащие белки (протеины).
2. Примените не менее трех качественных и полуколичественных методов определения протеина в жидкостях.
3. Опишите применение не менее одного количественного метода определения белка в растворах. Покажите расчеты концентрации белка при применении данной методики.
4. Приведите сравнительную характеристику методов определения протеинов в растворах, сделайте вывод о их практическом применении.

Таблица 4.1 Критерии оценивания лабораторной работы

Критерий оценивания	Результат
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в полном объеме. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели	8 баллов
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели	2-7 баллов
Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов

Лабораторная работа № 2

Воздействие ферментов на химические реакции в тканях живых систем. Специфичность действия, влияние температуры, pH. Определение активности амилаз

Формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-4

Цель работы: овладеть знаниями в биохимии, касающимися функций ферментативных систем, освоить принципы определения ферментов амилаз в растворах для практического применения знаний, умений и владения методами биохимического анализа в многоцелевой лабораторной практике, навыки работы с препаратами и биохимическими пробами животного сырья

Задания по освоению возможностей биохимических знаний и методов функций ферментативных систем

1. Проанализируйте информацию о действии ферментативных систем, определите специфичность действия, влияния температуры, pH.
2. Приготовьте растворы продуктов-субстратов ферментативных систем.
3. Примените методику определения активности фермента амилазы и влияние на протекание реакции разных дополнительных условий.
4. Сделайте вывод о практическом применении знаний о ферментативных системах и определения активности ферментов для работы многоцелевой биохимической лаборатории.

Таблица 4.2 Критерии оценивания лабораторной работы

Критерий оценивания	Результат
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в полном объеме. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели	8 баллов
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели	2-7 баллов
Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов

Практическая работа № 1

Определение удельной активности ферментов и анализ влияния на активность ферментов различных факторов

Формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-4

Цель работы: овладеть знаниями в биохимии, касающимися функций ферментативных систем, научиться определять удельную активность ферментов через решение задач по биохимии и оценивать влияние различных факторов на активность ферментов.

Задания по решению задач по биохимии на активность ферментов и функции ферментативных систем

1. Проанализируйте информацию о действии ферментативных систем, определите специфичность действия, влияния температуры, pH, аллостерических ингибиторов и регуляторов.

2. Решите 14 задач на определение удельной активности различных ферментов и влияние различных факторов на активность ферментов.

3. Для расчетных задач ответы запишите в виде числа и единицы измерения, для вопросов на знание биохимических механизмов действия ферментов ответ запишите в виде текста.

Таблица 4.3 Критерии оценивания практической работы

Критерий оценивания	Результат
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в полном объеме. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели	8 баллов
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели	2-7 баллов
Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов

Практическая работа № 2 (кейс–задача)

Определение пищевой, энергетической и биологической ценности рыбы Формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-4

Цель работы. Цель практической работы реконструктивного уровня — развитие умений применять знания в изменённой ситуации, которая выбирается каждым студентом своя (кейс-задание). Это задание, которое требует от обучающегося синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Целью данной практической работы (кейс-задачи) является комплексная оценка пищевой, энергетической и биологической ценности рыбы, связанная с анализом химического состава имеющих пищевое применение тканей рыбы и с расчетами.

Задания по решению кейс-задачи

1. Выберите объект исследования – конкретный вид рыбы, которая употребляется в пищу. Рыба может быть как промысловая, так и выращенная в аквакультуре, Можно в качестве объекта взять не рыбу, а другого гидробионта.

2. Используйте следующие материалы: таблицу(ы) пищевой и энергетической ценности рыбы и ее съедобных частей (печени, икры, визиги и др), др. данные, касающиеся выбранного вида рыбы.

3. Проведите расчеты пищевой, энергетической и биологической ценности рыбы в соответствии с инструкцией к задаче.

4. Сделайте выводы о качестве пищевой продукции из данного вида рыбы, о ее пищевой и энергетической ценности (включая не только мышечные ткани, но и печень, ястыки и др.), предложите возможные способы ее пищевого применения и соответствующей обработки, предложите рецепты блюд из рыбы в соответствии с инструкцией к задаче.

5. Ответ представить в виде текстового файла.

Описание кейс-задачи

Выбрать вид рыбы – промысловой или выращенной в аквакультуре – части которой используются в пищу. Каждый студент выбирает собственный вид рыбы. Расчеты по задаче студенты проводят самостоятельно.

Инструкция по выполнению кейс-задачи

1. Определение пищевой ценности рыбы выбранного вида.

Пищевая ценность рыбы — это характеристика полезных свойств продукта, которая включает содержание питательных веществ и веществ, определяющих вкус.

Пищевая ценность рыбы определяется её химическим составом, который зависит от вида, возраста, пола, времени вылова и других факторов.

Усредненные значения можно взять из таблиц, привести в п.1 количество белка, жира в граммах на 100 грамм рыбы, витамины и микроэлементы – в мг или мкг на 100 г рыбы.

Сравнить с нормами суточного потребления белка, жира, витаминов, кальция, фосфора. Определить, какую часть суточного потребления покрывает потребление рыбы выбранного вида.

2. Определение – расчет энергетической ценности рыбы.

Энергетическая ценность пищевого продукта — это количество энергии, которую организм человека получает из пищи в процессе её усвоения. Измеряется в единицах энергии - джоулях или килокалориях (ккал).

3. Табличные материалы к решению кейс-задачи:

Идеальный белок для определения аминокислотного сгора

Содержание белка в рыбе и аминокислотный состав

Аминокислотный состав некоторых рыб

Содержание белка в рыбе

Суточное потребление важных компонентов пищи

Пищевая ценность рыбы

Относительная масса различных частей рыбы - процент съедобной части рыбы

загружены в курс Moodle «Биохимия сырья водного происхождения» URL-адрес:

<https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=3843>

Порядок расчета энергетической ценности (калорийности) рыбы выбранного вида

2.1 Мы покупаем 2 кг рыбы, но рыба содержит большую часть несъедобных продуктов. Их массу надо вычесть из массы рыбы (см. таблицу «Относительная масса различных частей рыбы в процентах к массе целой рыбы»). Съедобной и пригодной для жарки является только мясо рыбы. Его мы будем использовать в расчете.

Масса съедобной части рыбы (СЧР) = покупная масса рыбы × % мяса рыбы.

2.2 Энергетическую ценность для рыбы имеют только белки и жиры. Смотрим их содержание по таблице «Содержание белков, жиров, витаминов, минеральных веществ...»

Масса СЧР = масса белков + масса жиров + масса воды + масса золы = 100 %

Используя данные таблицы в %, вычисляем массы этих продуктов в массе СЧР, полученной в п.2.1

Массы воды и золы, не обладающие энергетической ценностью, мы вычитаем из общей массы СЧР.

Для расчета калорийности рыбы используем следующие данные:

Калорийность 1 г белка = 4 ккал, 1 г жира = 9,3 ккал.

Усвояемость белка – 84,7 %, усвояемость жира – 94 %.

Термическая обработка рыбы – обжарка с минимумом добавленного подсолнечного масла. Можно добавить калорийность 10 г подсолнечного масла.

Потери массы при жарке – 7 % белков теряется за счет гидролиза и разложения аминокислот.

Потери жира – зависят от жирности рыбы.

Для нежирной (до 2 % жирности) рыбы, рыбы средней жирности (от 2 до 8 %) потери можно не учитывать, поскольку жир впитывается в мясо рыбы.

А для жирной (более 8 % жирности) рыбы жир при жарке вытапливается, поэтому потери считаем 10 %.

Общая формула расчет энергетической ценности К, ккал, рыбы при обжарке:

$K = \text{Масса белка, г} \times 4,0 \times 0,845 \times 0,93 + \text{масса жира, г} \times 9,3 \times 0,94 \times 0,90$ (если жирная рыба).

Сделать вывод о том, какую часть суточного энергопотребления можно закрыть при употреблении в пищу этой рыбы.

3. Определение биологической ценности рыбы.

Биологическая ценность пищевых продуктов определяется наличием в них незаменимых факторов питания, которые не синтезируются в организме или синтезируются в ограниченном количестве и с малой скоростью.

К основным незаменимым компонентам пищи относятся 8 незаменимых аминокислот, общее количество полиненасыщенных жирных кислот, все витамины и большинство минеральных веществ, а также природные физиологические вещества высокой биологической активности: фосфолипиды, белково-лецитиновые и гликопротеиновые комплексы.

Биологическая ценность белка характеризуется степенью соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка, а также способностью к перевариванию.

Биологическая ценность определяется как процент удовлетворения суточной биологической потребности человека в основных макро- и микронутриентах.

Для определения биологической ценности белка используется величина аминокислотного сора, которая рассчитывается следующим образом:

$$\text{Скор для АК}_x = \frac{\text{мг АК}_x \text{ в 1 г исследуемого белка}}{\text{мг АК}_x \text{ в 1 г идеального белка}} 100\%.$$

АК_x – каждая из 8 незаменимых аминокислот.

Идеальным, или эталонным, или оптимальным, является белок, содержащий 8 незаменимых аминокислот в количестве см. материал «Идеальный белок и аминокислотный скор».

Содержание аминокислот в белке рыбы см. отдельные таблицы, если в этих таблицах нет выбранной Вами рыбы, берем значение из таблицы «Аминокислотный состав рыбы и эталонных белков».

Также еще необходимо подсчитать индекс незаменимых аминокислот:

$$\text{ИНАК} = \sqrt[n]{\frac{\text{Лиз}_6}{\text{Лиз}_3} \times \frac{\text{Три}_6}{\text{Три}_3} \times \dots \times \frac{\text{Гис}_6}{\text{Гис}_3}}$$

Если содержание одной из аминокислот будет меньше эталонного, то такая аминокислота считается лимитирующей качество белка, белок в таком случае будет считаться неполноценным.

Показатель ИНАК должен быть равен единице или больше ее, чтобы белок считался полноценным.

По завершении работы все полученные результаты вывести в выводах.

Ответ представить в виде текстового файла.

Таблица 4.4 Критерии оценивания практической работы – кейс-задачи

Критерий оценивания	Результат
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в полном объеме.	8 баллов
Проведена устная защита результатов работы.	
Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели	

Работа представлена преподавателю, задания выполнены в частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели	2-7 баллов
Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов

Таблица 4.5 Шкала перевода баллов в оценки

	Баллы	Оценка
1	менее 2	неудовлетворительно
2	2-4	удовлетворительно
3	5-6	хорошо
4	7-8	отлично

Примеры тестовых заданий текущего контроля успеваемости ОПК-1, ОПК-4

Задание 1. Выберите правильный вариант ответа

В результате декарбоксилирования под действием фермента декарбоксилазы глутаминовой кислоты образуется продукт, содержащей аминоксусную группу

1. Триметиламин
2. Диметиламин
3. гамма-аминомасляная кислота
4. Аминоксусная кислота

Ответ: _____

Задание 2. Выберите правильный вариант ответа

Каковы основные функции фосфолипидов?

1. участвуют в передаче сигналов между клетками
2. образуют жировой слой для защиты организма
3. являются структурным компонентом клеточных мембран
4. являются основным источником энергии для организма

Ответ: _____

Задание 3. Выберите правильный вариант ответа

Аминокислотный скор, применяемый в оценке качества пищевых продуктов, в т.ч. и из сырья водного происхождения, позволяет выявить:

1. Потери белка при термической обработке
2. Процент содержания съедобной части в рыбе или другом гидробионте
3. Полноценность или неполноценность белка
4. Повышенную или пониженную усвояемость белка

Ответ: _____

Задание 4. Выберите правильные варианты ответа

Определите, какие методы лабораторного анализа используются в лабораторной практике в биохимии сырья водного происхождения

1. анализирующее скрещивание
2. полимеразная цепная реакция
3. спектрофотометрия
4. близнецовый метод
5. высокоэффективная жидкостная хроматография

Ответ: _____

Задание 5. Выберите правильные варианты ответа

С помощью какого лабораторного метода можно разделить смесь альбуминов и глобулинов?

1. аминокислотный анализ
2. необратимая денатурация при нагреве до высоких температур
3. растворение в неполярных растворителях, например, в бензине
4. электрофорез
5. высаливание

Ответ: _____

Задание 6. Выберите правильный вариант ответа

Rigor mortis – это

1. Предсмертное состояние бактерий
2. Предсмертное состояние животного
3. Вид патогенной бактерии
4. Трупное окоченение животного

Ответ: _____

Задание 7. Выберите правильный вариант ответа

Автолиз – это:

1. Самоуничтожение клеток под действием ферментов лизосом
2. Автоматическое искусственное разложение продуктов
3. Заготовка ферментативного материала для некоторых видов обработки рыбы
4. Посмертное биохимическое и механо-химическое изменение тканей животного

Ответ: _____

Задание 8. Выберите правильные варианты ответа

В посмертном состоянии за трупное окоченение животного отвечают

1. Белки
2. АТФ
3. Углеводы
4. Жиры
5. Витамины

Ответ: _____

Задание 9. Выберите правильный вариант ответа

Традиционные методы анализа рыбы и морепродуктов основаны на проведении комплексных лабораторных исследований, которые включают в себя следующие этапы:

1. Отбор пробы
2. Подготовка пробы
3. Химический анализ
4. Микробиологический анализ
5. Все перечисленные этапы

Ответ: _____

Задание 10. Выберите правильный вариант ответа

Портативные средства экспресс-анализа рыбы можно использовать:

1. на рыболовецком судне,
2. на перерабатывающем предприятии
3. в торговом предприятии – магазине, рынке и т.п.
4. в хозяйстве аквакультуры
5. все перечисленное верно

Ответ: _____

Задание 11. Выберите правильный вариант ответа

Портативные ДНК-анализаторы, работающие на принципе ПЦР (полимеразной цепной реакции), позволяют быстро и точно определить:

1. видовую принадлежность рыбы
2. пищевую ценность рыбы
3. энергетическую ценность рыбы

4. регион происхождения рыбного сырья

Ответ: _____

Задание 12. Выберите правильный вариант ответа

Бактерицидное действие противомикробного средства вызывает

1. Полное или частичное подавление роста и размножения бактерий
2. Гибель микроорганизмов
3. Перемещение микроорганизмов
4. Увеличение роста числа бактерий

Ответ: _____

Задание 13. Выберите правильный вариант ответа

Бактериостатическое действие противомикробного средства вызывает

1. Полное или частичное подавление роста и размножения бактерий
2. Гибель микроорганизмов
3. Перемещение микроорганизмов
4. Увеличение роста числа бактерий

Ответ: _____

Задание 14. Установите соответствие между термином и его определением:

Определение	Термин
А. Процесс проверки данных на точность, полноту и непротиворечивость на этапе их получения или ввода.	1. Валидация данных
Б. Процесс подтверждения того, что данные верно отражают реальное положение дел и пригодны для решения конкретной задачи.	2. Верификация данных
В. Процесс преобразования данных в форму, воспринимаемую зрением (графики, карты, диаграммы).	3. Визуализация данных
Г. Процесс обнаружения в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных и практически полезных закономерностей	4. Data Mining (Интеллектуальный анализ данных)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г

Таблица 4.6 Критерии оценивания результатов тестирования

Критерий	Результат
90%-100% правильных ответов	8 баллов
80%-89% правильных ответов	5 баллов
60%-79% правильных ответов	3 баллов
менее 60% правильных ответов	2 балла

Таблица 4.7 Шкала перевода баллов в оценки

Баллы	Оценка
1 менее 3	неудовлетворительно
2 3-4	удовлетворительно
3 5-7	хорошо
4 8	отлично

5. Задания и вопросы для самостоятельной работы студентов

5.1 Задания для самостоятельной работы студентов

5.1.1 Инструкция по выполнению заданий

Задания 1-4 вариативной части:

Составить глоссарий (не менее 7 терминов) и конспект по теме задания (2-5 стр.), для подготовки материалов по заданиям использовать основную и дополнительную литературу, электронные ресурсы и базы данных. Сделать вывод об актуальности и значимости темы задания 1-4 для понимания процессов, проходящих в живых организмах.

Загрузить материалы выполненных заданий в Moodle.

Задание 1. Липидный обмен, триглицериды, фосфолипиды, гликолипиды, липопротеины

Задание 2. Сложные белки: металлопротеиды, хромопротеиды, липопротеиды, гликопротеиды, нуклеопротеиды

Задание 3. Конечные продукты обмена белков. Биосинтез мочевины в организме. Небелковые азотсодержащие соединения

Задание 4. Автолитические изменения тканей гидробионтов.

Требования к оформлению задания:

Выполняется в текстовом редакторе, например, Microsoft Word, примерное содержание – 2-5 стр., форматирование текста – по ширине, шрифт 12-14, интервал 1,5, абзацный отступ -1,25, таблицы и подписи к рисункам – шрифт 10, интервал 1,5.

Требования к структуре задания:

Название задания и ФИО исполнителя, часть 1 – глоссарий (не менее 7 основных терминов), часть 2 - конспект, обязательно наличие выводов (см. выше) и списка использованной литературы, оформленного в соответствии с ГОСТ.

Таблица 5.1 Критерии оценивания выполнения задания

Критерий оценивания	Результат
Задание представлено преподавателю, выполнено в полном объеме. Работа полностью соответствует требованиям. Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели	4 балла
Задание представлено преподавателю, выполнено частично. Работа соответствует требованиям полностью или частично. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели	1-3 балла
Задание не было выполнено и не представлено преподавателю. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов

5.2 Тесты дополнительные 1 и 2 - примеры

5.2.1 Тест дополнительный 1 - примеры

Протеины, структуры, ферменты, участие в метаболизме (базовой уровень сложности) ОПК-1, ОПК-4

Примеры тестовых заданий

Задание 1. Выберите правильный вариант ответа

Фермент, участвующий в переваривании углеводов в желудочно-кишечном тракте:

- 1) глюкокиназа;
- 2) α -амилаза;
- 3) аминопептидаза;

- 4) липаза;
- 5) карбоксипептидаза.

Задание 2. Выберите правильный вариант ответа

Фермент, участвующий в переваривании углеводов в пристеночном слое тонкого кишечника:

- 1) фосфолипаза;
- 2) гексокиназа;
- 3) липаза;
- 4) лактаза;
- 5) фосфоорилаза.

Задание 3. Выберите правильный вариант ответа

Панкреатическая α -амилаза относится к классу:

- 1) гидролаз;
- 2) оксидоредуктаз;
- 3) лиаз;
- 4) лигаз;
- 5) трансфераз.

Задание 4. Выберите правильный вариант ответа

К дисахаридазам желудочно-кишечного тракта относится:

- 1) фруктокиназа;
- 2) сахараза;
- 3) глюкокиназа;
- 4) фосфодиэстераза;
- 5) α -амилаза.

Задание 5. Выберите правильный вариант ответа

Какой токсичный продукт образуется из триптофана под действием микрофлоры толстого кишечника:

- 1) серотонин;
- 2) триптамин;
- 3) индол;
- 4) бензол;
- 5) путресцин

Задание 6. Выберите правильный вариант ответа

Трипсин гидролизует пептидные связи, образованные:

- 1) лизином и аргинином;
- 2) серосодержащими аминокислотами;
- 3) ароматическими аминокислотами;
- 5) глицином и аланином.

Задание 7. Выберите правильный вариант ответа

Димером цистеина является:

- 1) цистатионин;
- 2) гомоцистеин;
- 3) гомоцистин;
- 4) цистин;
- 5) цистеиновая кислота

Задание 8. Выберите правильный вариант ответа

Группным ядом является биогенный амин:

- 1) кадаверин;
- 2) дофамин;
- 3) серотонин;
- 4) гистамин;
- 5) таурин

Задание 9. Выберите правильный вариант ответа

Как называется эта химическая связь -S-S-:

1. сложноэфирная;
2. дисульфидная;
3. пептидная;
4. водородная;
5. простая эфирная

Задание 10. Выберите правильный вариант ответа

Типы связей, характерные для первичной структуры белка:

1. водородная
2. дисульфидная
3. гидрофобные взаимодействия
4. пептидная

Задание 11. Выберите правильный вариант ответа

Разновидности вторичной структуры белка:

1. глобула
2. липосома
3. субъединица
4. фибрилла

Задание 12. Выберите правильный вариант ответа

Разновидности третичной структуры белка:

1. глобула
2. спираль
3. субъединица
4. Фибрилла

Задание 13. Выберите правильный вариант ответа

К фибриллярным белкам относятся:

1. инсулин
2. гемоглобин
3. альбумин
4. коллаген

Задание 14. Выберите правильный вариант ответа

К глобулярным белкам относятся:

1. эластин
2. миоглобин
3. фиброин
4. миозин

Таблица 5.2 Критерии оценивания результатов тестирования

Критерий	Результат
90%-100% правильных ответов	5 баллов
80%-89% правильных ответов	4 баллов
60%-79% правильных ответов	3 баллов
менее 60% правильных ответов	2 балла

5.2.2. Тест дополнительный 2 – примеры

**Общие процессы метаболизма
(продвинутый уровень сложности)
ОПК-1, ОПК-4**

Примеры тестовых заданий

Задание 1. Выберите правильный вариант ответа

Панкреатическая α -амилаза расщепляет в крахмале:

- 1) α -1,6-гликозидные связи;
- 2) β -1,4-гликозидные связи;
- 3) α -1,6- и α -1,4-гликозидные связи;
- 4) α -1,4-гликозидные связи;
- 5) пептидные связи.

Задание 2. Выберите правильный вариант ответа

Гликоген является:

- 1) гетерополисахаридом;
- 2) гомополисахаридом;
- 3) олигосахаридом;
- 4) дисахаридом;
- 5) пептидом.

Задание 3. Выберите правильный вариант ответа

Полный аэробный распад глюкозы до конечных продуктов CO_2 и H_2O называется:

- 1) гликолизом;
- 2) пентозофосфатным циклом;
- 3) дихотомическим путем;
- 4) апотомическим путем;
- 5) гликогенолизом.

Задание 4. Выберите правильный вариант ответа

Конечным продуктом анаэробного гликолиза является:

- 1) пируват;
- 2) лактат;
- 3) ацетил-КоА;
- 4) глюкоза;
- 5) малат.

Задание 5. Выберите правильный вариант ответа

Сколько моль АТФ образуется в процессе анаэробного гликолиза:

- 1) 36-38;
- 2) 3;

- 3) 2;
- 4) 8;
- 5) 1

Задание 6. Выберите правильный вариант ответа

Сколько моль АТФ образуется в процессе аэробного гликолиза:

- 1) 2;
- 2) 36;
- 3) 58;
- 4) 6-8;
- 5) 3

Задание 7. Выберите правильный вариант ответа

В каком органе наиболее активно протекает глюконеогенез:

- 1) в кишечнике;
- 2) в печени;
- 3) в щитовидной железе;
- 4) в надпочечниках;
- 5) в поджелудочной железе?

Задание 8. Выберите правильный вариант ответа

При декарбоксилировании гистидина образуется:

- 1) кадаверин;
- 2) гистамин;
- 3) серотонин;
- 4) ГАМК;
- 5) дофамин.

Задание 9. Выберите правильный вариант ответа

Тормозным нейромедиатором является биогенный амин:

- 1) гистамин;
- 2) серотонин;
- 3) ГАМК;
- 4) дофамин;
- 5) путресцин.

Задание 10. Выберите правильный вариант ответа

Процесс биосинтеза глюкозы из веществ неуглеводной природы носит название:

- 1) гликолиз;
- 2) гликогенолиз;
- 3) апотомический путь;
- 4) пентозофосфатный путь;
- 5) глюконеогенез

Задание 11. Выберите правильный вариант ответа

Выберите фермент, участвующий в переваривании триацилглицеридов:

- 1) мутаза;
- 2) фосфоорилаза;
- 3) фосфолипаза А2;
- 4) липаза панкреатическая;

5) холестеролэстераза

Таблица 5.3 Критерии оценивания результатов тестирования

Критерий	Результат
90%-100% правильных ответов	8 баллов
80%-89% правильных ответов	5 баллов
60%-79% правильных ответов	3 баллов
менее 60% правильных ответов	2 балла

5.3 Реферат, презентация

5.3.1 Инструкция по выполнению

Реферат готовится с использованием основной, дополнительной литературы и интернет-источников. Темы рефератов см. ниже. Готовый реферат загружается в Moodle.

Требования к оформлению реферата:

Выполняется в текстовом редакторе, например, Microsoft Word, примерное содержание - 7-12 стр., форматирование текста – по ширине, шрифт 12-14, интервал 1,5, абзацный отступ -1,25, таблицы и подписи к рисункам – шрифт 10, интервал 1,5.

Требования к структуре реферата:

Обязательно наличие титульного листа, введения, основной части (можно разбить ее на главы и подглавы), выводов, списка использованной литературы, оформленного в соответствии с ГОСТ.

Презентация в Microsoft PowerPoint формируется по материалам реферата, возможна устная защита реферата с презентацией в виде доклада длительностью 5-7 мин на практическом занятии.

5.3.2 Примерные темы рефератов

1. Строение биологических полимеров.
2. Биологическое окисление.
3. Перекисное окисление липидов.
4. Обмен белков.
5. Химическая трансформация ксенобиотиков.
6. Актуальные вопросы изучения фотосинтеза.
7. Пути преобразования энергии в живых системах.
8. Механизмы регуляции гормональной системы.
9. Биохимические основы иммунитета.
10. Биохимические маркеры различных заболеваний.
11. Влияние факторов окружающей среды на биохимические процессы.
12. Применение биохимических методов в медицине и фармакологии.
13. Роль витаминов и минералов в регуляции биохимических реакций.
14. Биохимические механизмы старения и возможности их коррекции.
15. Физиологические основы энергетического обмена. Энерготраты при различных видах мышечной деятельности.
16. Температура тела и ее регуляция при мышечной работе.
17. Физиологические механизмы водно-солевого обмена в покое и при мышечной работе.
18. Физиологические основы массовой физической культуры.
19. Биохимические механизмы развития сахарного диабета.
20. Биохимические механизмы онкогенеза.

Таблица 5.4 Критерии оценивания результатов рефератов и докладов

Критерий оценивания	Результат
Работа представлена преподавателю, тема раскрыта полностью, работа выполнена в соответствии с требованиями. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели	5 баллов
Работа представлена преподавателю, тема раскрыта не полностью, есть замечания по оформлению работы. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели	1-4 балла
Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов
Презентация в зависимости от качества исполнения	1-3 балла

5.4 Примеры вопросов для самостоятельной работы студентов над материалами учебной дисциплины

1. В каких пределах изменяется молекулярная масса белков?
2. В чем можно растворить белки и какие именно считаются растворимыми?
3. Какие именно физические свойства белков Вы можете описать?
4. Как соотносятся между собой аминокислотный состав и качество белков гидробионтов? Какие леги считаются биологически полноценными и неполноценными?
5. Какие аминокислоты считаются незаменимыми и заменимыми? Что такое аминокислотный скор, как его рассчитать
6. Проведите классификацию сложных неферментных белков. В чем отличие сложных белков от простых?
7. В чем отличие глобулинов от альбуминов, где в организме животного мы можем обнаружить эти белки?
8. В чем основные свойства и функции сложных белков и как они соотносятся с их составом? Что такое простетическая группа сложных белков, приведите примеры.
9. Какими лабораторными методами можно обнаружить белки и определить их содержание в пищевых продуктах?
10. Что такое ферменты? Состав, строение биологическая роль ферментов. Коферменты. Активные и аллостерические центры ферментов.
11. В чем проявляется влияние некоторых физико-химических факторов на активность ферментов (температуры, рН, минеральных веществ).
12. Как определить активность ферментов, в т.ч. экспериментально?
13. Проведите классификацию ферментов согласно их номенклатуре. Какие гидролазы и оксиредуктазы Вы знаете?
14. Какие вы знаете основные виды липидов?
15. В чем заключаются биологические функции липидов, как они зависят от их строения?
16. Какие виды липидов составляют 95 % от всех липидов организма человека?
17. Каковы особенности действия липопротеинов низкой и высокой плотности?
18. Проведите классификацию углеводов.
19. В чем проявляется специфичность действия ферментов – гликозидаз?
20. В чем заключается биологическая функция белков мышечной ткани?
21. Сравните по составу, структуре и функциям белки мышечной ткани и белки соединительной ткани.
22. В чем проявляются изменения физико-химических свойств белков при автолизе?
23. Что такое катепсины и какова их функция в процессе автолиза?.
24. В чем заключаются автолитические превращения углеводов, липидов, органических фосфатов?
25. Какие вещества ответственны за запахи разлагающейся в процессе автолиза и бактериального разложения рыбы?

6. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен.

Форма проведения экзамена: устный ответ на два вопроса в билете.

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

Компетенции: ОПК-1

1. Основные свойства белковых молекул. Аминокислотный состав. 4 типа структуры протеинов.
2. Простые белки. Альбумины. Глобулины. Белки основного характера.
3. Протеиноиды. Растительные белки.
4. Аминокислотный состав простых белков. Строение молекул простых белков.
5. Сложные белки - и их биологическая роль.
6. Хромопротеиды на примере гемоглобина.
7. Липопротеиды, их структуры и роль в липидном обмене.
8. Простетическая группа в молекулах сложных белков на примере гемоглобина.
9. Содержание белков в тканях гидробионтов. Соотношение между содержанием воды и белков.
10. Азотистые экстрактивные небелковые вещества.
11. Общая характеристика липидов, роль в живых организмах.
12. Простые липиды – триглицериды жирных кислот, классификация, виды.
13. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты в простых липидах.
14. Моно- и полиненасыщенные жирные кислоты в простых липидах.
15. Омега-3 жирные кислоты и Омега-6 жирные кислоты, их биологическая роль.
16. Содержание Омега-3 жирных кислот в липидах гидробионтов, виды рыбы с наиболее высоким содержанием Омега-3 жирных кислот.
17. Сложные липиды или липоиды – классификация.
18. Фосфолипиды, виды фосфолипидов, строение клеточных мембран.
19. Биологическая роль липидов. Содержание липидов разных видов в тканях тела рыб, беспозвоночных и морских млекопитающих.
20. Особенности состава липидов гидробионтов.
21. Общая характеристика углеводов, роль в живых организмах.
22. Моно-, ди- и полисахариды.
23. Мукополисахариды или комплексные полисахариды. Водорослевые полисахариды.
24. Гликоген, его функции и роль в развитии состояния *mortem*.
25. Общая характеристика витаминов и их биологическая роль. Классификация витаминов.
26. Жирорастворимые витамины.
27. Водорастворимые витамины.
28. Витаминоподобные вещества и антивитамины.
29. Ферменты, химическая природа как молекул белка, свойства и функции ферментов как биокатализаторов.
30. Классификация ферментов и характеристика каждого класса.
31. Механизм ферментативного действия.
32. Аллостерические ферменты, аллостерическое действие ферментов. Привести примеры.
33. Химическая природа и биологическая роль гормонов. Гидрофильные гормоны гипофиза и гипоталамуса.

34. Прочие биологически активные вещества. Антиметаболиты. Антибиотики.
35. Лизоцимы. Интерферон. Фитонциды.
36. Жировая ткань. Строение и функции жировой ткани
37. Мышечная ткань. Отличительные особенности мышечной ткани рыб.
38. Мышечное волокно. Характеристика белков мышечного волокна.
39. Саркомер. Механизм мышечного сокращения, саркоlemma, саркоплазма.
40. Жировая ткань. Особенности строения и функции
41. Пищеварение, основные отделы ЖКТ, выделяемые ферменты, зимогены, всасывание, усвояемость компонентов пищи.
42. Тканевой обмен.

Компетенции: ОПК-4

43. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков и регулирование процессов обмена.
44. Пищевая ценность продуктов питания из гидробионтов.
45. Соотношение масс отдельных частей тела гидробионтов.
46. Молекулярный состав мяса гидробионтов.
47. Биохимические особенности мяса морских млекопитающих, ракообразных, двустворчатых моллюсков, головоногих моллюсков, голотурий.
48. Биохимия посмертных изменений гидробионтов. Предсмертный период.
49. Первоначальный период посмертных изменений. Период посмертного окоченения.
50. Период автолиза в биохимии посмертных изменений.
51. Период гниения в биохимии посмертных изменений. Биохимия процессов порчи.
52. Посмертные изменения мышечной ткани и белков.
53. Посмертные изменения жировой ткани и липидов.
54. Хранение мороженой рыбы.
55. Созревание и хранение соленой рыбы.
56. Созревание и хранение консервов и пресервов.
57. Вяление рыбы.
58. Консервирование рыбы.
59. Транспортировка рыбного сырья. Особенности транспортировки крабов.

Таблица 6. Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

Обучающийся ответил на два вопроса в билете. Продемонстрировал знания по формируемым компетенциям в полном объеме (приводились доводы и объяснения). Знания освоения компетенций выявлены.	30 баллов
Обучающийся ответил частично на два вопроса в билете. Продемонстрировал знания по формируемым компетенциям частично. Постиг смысл изучаемого материала (может высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию). Знания освоения компетенций выявлены частично.	15 баллов
Обучающийся не ответил на вопросы в билете. Не может согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой тематики. Знания освоения компетенций не выявлены.	0 баллов