

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 24.11.2025 09:12:21
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций**

Дисциплина	Биологическая химия
Специальность	06.05.01 Биотехнология и биотехнологическая инженерия
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биотехнолог и биотехнологический инженер
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Очная

Разработчик: д.б.н., доцент Сазонова И.А.


(подпись)

Саратов 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	5
2. Сценарии выполнения заданий.....	5
3. Система оценивания выполнения заданий.....	6
4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий.....	7
5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий (с ключами к оцениванию заданий).....	8

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

В результате изучения дисциплины «Биологическая химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 973, формируют следующую компетенцию, указанную в таблице:

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	3

2. Сценарии выполнения заданий

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать краткий ответ. 3. Записать ответ в виде слова, словосочетания или

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
		числа. 4. В случае расчетной задачи, записать ответ в виде числа.
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов.

3. Система оценивания выполнения заданий

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого).	«верно» / «неверно»
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	«верно» / «неверно»
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом оценивается по следующим критериям: 1) Правильность ответа (отсутствие фактических и грамматических ошибок). 2). Сопоставимость с эталонным ответом в случае расчетной задачи.	«верно» / «неверно»
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом оценивается по	«верно» /

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
	следующим критериям. 1) Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок). 2) Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий). 3) Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4) Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала). 5. Сопоставимость с эталонным ответом.	«неверно»
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра (буква) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	«верно» / «неверно»
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	«верно» / «неверно»

4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий

Для выполнения заданий требуются следующие дополнительные материалы и оборудование: калькулятор.

**5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий
(с ключами к оцениванию заданий)**

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
3 семестр			
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)			
1	Установите последовательность мембрано-опосредованного механизма действия гормонов: 1) преобразователь 2) усилитель 3) входящий сигнал 4) дискриминатор 5) выходящий сигнал	Задание закрытого типа на установление последовательности	34125
2	Установите правильную последовательность стадий биосинтеза белка: 1) инициация цепи 2) транскрипция 3) элонгация 4) трансляция 5) терминация		21345

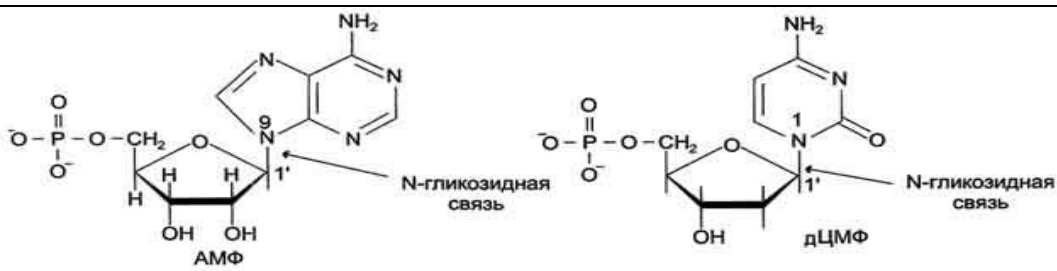
Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
3	Установите правильную последовательность этапов аэробного распада глюкозы: 1) Цикл трикарбоновых кислот; 2) Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты; 3) Расщепление глюкозы до 2-х молекул ПВК		321
4	Установите соответствие названий витаминов и их действия: А) Витамин D 1. Антигеморрагический Б) Витамин К 2. Антирахитический В) Витамин В₂ 3. Антискорбутный Г) Витамин В₃ 4. Витамин роста Д) Витамин С 5. Антидерматитный	Задание закрытого типа на установление соответствия	А–2; Б–2; В–3; Г–4; Д–5.

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
5	Установите соответствие между названиями РНК и их функцией: А) Матричная РНК 1. Непосредственно участвует в синтезе белков на рибосомах Б) Транспортная РНК 2. Переносит аминокислоты к рибосомам В) Рибосомальная РНК 3. Считывает и переносит генетическую информацию от ДНК		А – 3; Б – 2; В – 1
6	Установите соответствие между классом ферментов и их действием: А) Оксидоредуктазы Б) Трансферазы В) Гидролазы Г) Лиазы Д) Изомеразы Е) Лигаза 1) Катализируют образование связей – С-С-, -С-О-, С-N, -С-S, а		А – 6; Б – 5; В – 4; Г – 3; Д – 2; Е – 1

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
7	именно осуществляют синтез соединения двух субстратов 2) Осуществляют внутримолекулярные перегруппировки с образованием изомеров 3) Катализируют разрыв связей в субстратах без присоединения воды 4) Катализируют разрыв внутримолекулярных связей в субстратах с присоединением воды 5) Переносят функциональные группы 6) Катализируют окислительно-восстановительные реакции <i>Установите соответствие между путями обмена аминокислот и их превращений:</i> А) Дезаминирование Б) Трансаминирование В) Декарбоксилирование 1) Межмолекулярный перенос аминогруппы от аминокислоты на		А – 3; Б – 1; В – 4; Г – 2

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
8	кетокислоту без промежуточного образования аммиака 2) Отщепление карбоксильной группы в виде углекислого газа 3) Отщепление аминоксильной группы от аминокислоты в виде аммиака <i>Установите соответствие между минеральными веществами:</i> А) Макроэлементы Б) Микроэлементы 1) Кальций, фосфор, калий, магний, хлор 2) Йод, железо, цинк		A – 1; Б – 2
9	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</i> Сколько аминокислот являются незаменимыми: 1) 5	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	4 Обоснование: Из 20 α-аминокислот, восемь (<i>вал, лей, изолей, лиз, тре, мет, фен, три</i>) – являются незаменимыми, т.е. без них не происходит полноценный синтез белков. Они должны поступать в организм с пищей.

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
10	2) 6 3) 7 4) 8 <i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</i> Наименьшей структурной единицей белков является: 1) пептид 2) аминокислота 3) дипептид 4) тетрапептид		2 Обоснование: α-Аминокислоты могут ковалентно связываться друг с другом с помощью пептидных связей с образованием пептидов (белков): $ \begin{array}{ccccccc} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} & + & \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} & \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} & \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ & & & & & & \\ \text{R}_1 & & \text{R}_2 & & \text{R}_1 & & \text{R}_2 \end{array} $ Образование дипептида ↑ Пептидная связь Пептиды содержат в молекуле до 100 аминокислотных остатков, дипептиды содержат 2 аминокислотных остатка, тетрапептиды содержат четыре аминокислотных остатка.
11	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</i> Первичная структура нуклеиновых кислот – это специфический порядок чередования: 1) моонуклеотидов		1 Обоснование: Пентозы, соединяясь с азотистыми основаниями, образуют нуклеозиды. Нуклеозид взаимодействует с фосфорной кислотой, которая присоединяется по 5 атому углерода пентозы сложноэфирной связью, с образованием нуклеотидов, которые соединяются между собой и образуют цепочку ДНК

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	2) нуклеозидов		
12	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Из предложенного перечня белков выберите все сложные: 1) Фосфопротеины 2) Глобулины 3) Хромопротеины 4) Альбумины 5) Липопротеины 6) Кератины	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1 3 5 Обоснование: В соответствии с классификацией белки делятся на две группы: <i>Простые белки:</i> альбумины, глобулины, гистоны, коллагены, кератины, проламины; <i>Сложные белки:</i> фосфопротеины, нуклеопротеины, хромопротеины, липопротеины, гликопротеины.
13	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы,		1 3 5 6 Обоснование: В зависимости от растворимости существует общепринятая классификация витаминов: жирорастворимые и водорастворимые. Водорастворимые витамины

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	<i>обосновывающие выбор ответа:</i> Из представленного списка выберите водорастворимые витамины: 1) Витамин В₁₂ 2) Витамин А 3) Витамин С 4) Витамин D 5) Витамин Р 6) Витамин Н		легко растворяются в воде.
14	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Комплекс ненасыщенных жирных кислот необходим для синтеза липидов, простогландинов в организме, обладает липотропным действием и способствует выделению холестерина из организма. Они относятся к жирорастворимому витамину	Задания открытого типа с кратким ответом	Витамин F
15	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде</i>		Катаболизм

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
16	<i>термина:</i> Процесс расщепления сложных органических макромолекул (белки, жиры, углеводы) до простых конечных продуктов (CO₂, H₂O и мочевины) называется <i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> В живых организмах существует целая группа органических фосфатов, гидролиз которых приводит к освобождению большого количества свободной энергии. Этот фосфат является главным донором свободной энергии в организме.		АТФ
17	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Поскольку часть пищи представлена белками считают, что критериями правильной оценки состояния		Азотистый баланс

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
18	обмена белков является определением <i>данного показателя</i> – количественная разница между введением с пищей азота и выделением его в виде конечного продукта. <i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> При обмене липидов происходит последовательное отщепление от молекулы жирной кислоты двууглеродных фрагментов со стороны карбоксильной группы. Окисление происходит в митохондриях клетки.		β-окисление жирных кислот
19	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> В процессе гликолиза образовались 112 молекул ПВК. Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ	Задание открытого типа с развернутым ответом	Решение: 1. Известно, что из 1 молекулы глюкозы получается 2 молекулы ПВК. Если образовались 112 молекул, то глюкозы в начале было в 2 раза меньше: 56 молекул. 2. По суммарному уравнению энергетического пути известно, что при полном окислении 1 молекулы глюкозы в клетках эукариот образуется 38 АТФ. Зная количество глюкозы, находим количество АТФ: $56 \times 38 = \mathbf{2128 \text{ АТФ}}$.

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
20	образуется при полном окислении глюкозы в клетках эукариот? <i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> В процессе кислородного этапа катаболизма образовалось 972 молекулы АТФ. Сколько молекул глюкозы подверглось гликолизу, а затем полному окислению?		Ответ: 2128 молекул АТФ Решение: 1. В процессе энергетического обмена в ходе кислородного этапа из одной молекулы глюкозы образуется 36 молекул АТФ. Значит, гликолизу, а затем полному окислению подверглось $972 : 36 = 27$ молекул глюкозы; 2. При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется до 2-ух молекул ПВК с образованием 2 молекул АТФ. Поэтому количество молекул АТФ, образовавшихся при гликолизе, равно $27 \times 2 = 54$; 3. При полном окислении одной молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ, следовательно, при полном окислении 27 молекул глюкозы образуется $38 \times 27 = 1026$ молекул АТФ.