

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 15.09.2025 10:43:11 Уникальный идентификатор документа: 04c19ed8bf09813b6c077a480b9a0786b8522329	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Химические основы биологических процессов" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профиль) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Химические основы биологических процессов

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Органическая и биоорганическая химия

Присваиваемая квалификация (степень)

Химик. Преподаватель химии

Форма обучения

очная

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность: Органическая и биоорганическая химия

Дисциплина: Химические основы биологических процессов

Семестр изучения: 5

Форма промежуточной аттестации: экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Химические основы биологических процессов» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ОПК-1-1 Обладает теоретическими знаниями в области химических наук, ориентируется в причинно-следственных связях между ними	<i>Знать:</i> особенности химического строения, химических свойств и биологических функций важнейших классов жизненно необходимых соединений: аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, пути их химических превращений в живых организмах и значения этих превращений для понимания физико-химических молекулярных механизмов наследственности и изменчивости, регуляции и адаптации.



Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках химических основ биологических процессов; решать типовые учебные задачи по основным разделам дисциплины химические основы биологических процессов
Владеть: навыками работы с учебной литературой основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины химические основы биологических процессов.



3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	ОПК-1 Знать: особенности химического строения, химических свойств и биологических функций важнейших классов жизненно необходимых соединений: аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, пути их химических превращений в живых организмах и значения этих превращений для понимания физико-	Разделы 1-3 подготовка к семинару, контрольным работам и экзаменам	Контрольные работы; Семестровое задание; Выступление с докладом на семинаре	Экзамен проводится в устной форме по билетам.



<p>химических молекулярных механизмов наследственности и изменчивости, регуляции и адаптации. Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках химических основ биологических процессов; решать типовые учебные задачи по основным разделам дисциплины химические основы биологических процессов Владеть: навыками работы с учебной литературой основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины химические основы биологических процессов.</p>			
--	--	--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.



Содержание оценочных средств

Типовые вопросы для экзамена

№ п/п	Формулировка вопроса	Основные пункты устного ответа
1.	Клетка. Структурные характеристики. Основные классы клеток. Клеточная организация эукариот.	Определение понятия клетка. Перечисление структурных особенностей, характерных для всех видов клеток. Структурно-функциональные особенности прокариот. Структурно-функциональные особенности эукариот. Ядро, митохондрии, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы.
2.	α -Аминокислоты. Общие структурные свойства. Стереоизомерия. Классификация аминокислот на основе их R-групп. Ионные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка.	Протеиногенные аминокислоты. Редкие протеиногенные аминокислоты. Непротеиногенные аминокислоты. D- и L- ряды. Моноаминомонокарбоновые, диаминомонокарбоновые, моноаминодикарбоновые, ароматические моноаминокарбоновые, иминокислоты, амиды моноаминодикарбоновых кислот. Молекулярная, анионная, катионная, биполярная формы аминокислот.
3.	Реакции аминокислот <i>in vivo</i> .	Химические свойства аминокислот. Дезаминирование, декарбоксилирование, образование пептидной связи
4.	Пептиды Ионные свойства пептидов. Характерные реакции пептидов.	Строение и характеристики пептидной связи. Молекулярная, анионная, катионная, биполярная формы пептидов. Гидролиз пептидов: полный и частичный.
5.	Белки. Классификация белков. Четыре уровня организации структуры белков.	Структурно-пространственная организация белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Физико-химические свойства белков. Биологические функции белка.
6.	Ферменты. Классификация. Простетические группы, кофакторы и коферменты.	Оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Химическая природа ферментов. Холофермент и апофермент. Зимогены.
7.	Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментон.	Особенности ферментативного катализа. Механизмы действия ферментов. Кинетическое описание ферментативных реакций. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций.



8.	Витамины. Номенклатура и классификация. Их биологическая роль.	Биохимические функции витаминов: жирорастворимых (А, D, К, Е) и водорастворимых (В1, В2, В3, В5, В6, В9, В12, С, Р, Н).
9.	Моносахариды. Классификация, номенклатура Химические превращения.	Стереоиomerия моносахаридов. Циклические (полуацетальные) формы моносахаридов. Реакции полуацетального гидроксила, реакции с участием карбоксильной группы, фосфорнокислые эфиры углеводов, дезоксисахара,
10.	Олигосахариды. Структура и свойства. Важнейшие дисахариды.	Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Мальтоза, лактоза, сахароза, целлобиоза.
11.	Полисахариды. Структура, классификация, свойства, Ферментативный и кислотный гидролиз.	Целлюлоза, крахмал, гликоген, хитин, пектиновые вещества, хондроитин сульфаты. α - и β - гликозидные связи.
12.	Жиры. Структура, номенклатура, классификация. Важнейшие высшие карбоновые кислоты, входящие в состав жиров и масел. Гидролиз жиров.	Омыляемые, неомыляемые липиды. Жиры, воски, фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды, стероиды, терпены, жирорастворимые витамины, простагландины. Пальмитиновая, стеариновая, арахидоновая, олеиновая, линолевая, арахидоновая.
13.	Фосфолипиды. Структура, номенклатура, классификация. Амфипатические свойства. Мицеллы и бислои.	Кефалин, лецитин, фосфатидилсерин, фосфатидилинозит. Липидный бислой мембраны. Структура и функции биомембран.
14.	Нуклеозиды. Номенклатура и строение. Азотистые основания пуринового и пиримидинового ряда.	Цитозин, урацил, тимин, аденин, гуанин. Сахарный компонент нуклеиновых кислот.
15.	Нуклеотиды. Номенклатура, строение, классификация.	Биологически важные нуклеотиды: аденозинтрифосфат (АТФ), никотинадениндинулеотид (НАД ⁺) и флавинадениндинулеотид (ФАД).
16.	Первичная и вторичная структура ДНК.	Правила Чаргаффа. Основные положения модели Уотсона-Крика. А- и В-формы ДНК.
17.	Макромолекулярная структура РНК.	Транспортные РНК (тРНК), матричные РНК (мРНК) и рибосомные РНК (рРНК).
18.	Биоэнергетика. Высокоэнергетические биомолекулы. Принцип	АТФ, ацилфосфаты, тиоэфиры.



	сопряжения.	
19.	Макрометаболические циклы..	Источники углерода, азота, кислорода для живых организмов. Автотрофы и гетеротрофы (аэробные и анаэробные организмы). Круговорот азота, кислорода и CO ₂ в природе
20.	Основные стадии гликолиза. Судьба пирувата в анаэробных условиях.	Образование молочной кислоты и регенерация НАД+. Молочнокислое брожение. Спиртовое брожение. Биоэнергетический баланс анаэробного гликолиза.
21.	Гликогенез. Регуляция гликолиза и гликогенеза. Гормональный контроль.	адреналин, инсулин, глюкокортикоиды.
22.	Цикл трикарбоновых кислот (цикл лимонной кислоты).	Основные реакции цикла. Стехиометрия цикла.
23.	Системы транспорта электронов (общие принципы). Окислительно-восстановительные потенциалы. Энергетика переноса электронов.	Цепь переноса электронов. Тканевое дыхание и биологическое окисление. Организация и функционирование дыхательной цепи.
24.	Основные реакции катаболизма жирных кислот. Биоэнергетический баланс окисления жирных кислот.	Этапы β-окисления жирных кислот. Расщепление ненасыщенных кислот и кислот с нечетным числом углеродных атомов.
25.	Катаболизм аминокислот.	Окислительное дезаминирование и переаминирование. Образование из аминокислот пирувата и метаболитов цикла трикарбоновых кислот (глюкогенные и кетогенные кислоты).
26.	Цикл мочевины. Последствия нарушений катаболизма аминокислот.	Этапы орнитинового цикла мочевинообразования. Алкаптонурия и фенилкетонурия.
27.	Общие черты в механизмах регуляции метаболизма.	аллостерические взаимодействия, ковалентная модификация, концентрация ферментов, компартментация, метаболическая специализация органов.
28.	Механизм передачи наследственных признаков. Основные стадии репликации.	ДНК-полимераза, ДНК-полимеразная реакция. Матричная ДНК, матричные биосинтезы. Инициация, элонгация, терминация. Репликативный комплекс, репликативная вилка ДНК. Фрагменты Оказаки. Ингибирование репликации.
29.	Мутации, типы мутаций.	Репарация повреждений ДНК. Мутагены:



	Причины возникновения мутации.	химические, радиационные.
30.	Генетический код.	Значение кодонов. Вырожденность генетического кода.
31.	Основные стадии транскрипции ДНК.	Цикл транскрипции. РНК-полимераза. Промоторный участок. Терминатор. Транскрипты. Процессинг.
32.	Генетические регуляторные механизмы.	Регулирование на уровне транскрипции. Ген - регулятор. Репрессор. Оператор. Оперон.
33.	Перестройки генов	Рекомбинация, трансляция и клонирование.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по данной дисциплине представляет собой экзамен, который проводится в устной форме по билетам.

Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Ответ полный и правильный, материал изложен в определенной логической последовательности, химически грамотным языком. Студент полностью ответил на два вопроса,	Ответ полный и правильный, но допущены несущественные ошибки в написании уравнения реакции, исправленные по требованию	Студент ответил на все теоретические вопросы, но при этом допущена существенная ошибка или ответ не полный.	Студент не ответил на оба теоретических вопроса, не владеет химической терминологией и номенклатурой, допускает грубые ошибки в истолковании и употреблении химических понятий.



поставленных в билете в соответствии с программой. Написал правильно все необходимые уравнения реакции, указал условия их проведения. Студент владеет химической терминологией и номенклатурой, умеет применять важнейшие законы и понятия химии для объяснения конкретных химических явлений, умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать факты.

преподавателя.