

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт естественных наук
Кафедра химии и биохимии

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
естественных наук

С.Ю. Гаврик

«17» сентября 20 15 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Химические аспекты жизненных процессов

По направлению подготовки 04.04.01 Химия

Профиль подготовки Биохимия

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная

Курс 2

Разработчик

профессор кафедры химии и
биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»,

доктор химических наук, профессор
Дяченко Владимир Данилович

Заведующий кафедрой
химии и биохимии

 В.Д. Дяченко

Протокол

от «10» сентября 2015 г. № 6

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Химические аспекты жизненных процессов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия и программе магистратуры Биохимия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655 (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

| Код по ФГОС ВО | Индикатор достижения |
|---|--|
| Общепрофессиональные | |
| ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук | ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук |
| Профессиональные | |
| ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук | ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии) |

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

| Этапы формирования компетенций | Компетенции | Контрольно-оценочные средства / способ оценивания |
|--------------------------------|-------------|---|
|--------------------------------|-------------|---|

| | | |
|---|---------------|--|
| РАЗДЕЛ 1. Введение в биохимию. Белки, ферменты, витамины, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты (НК) | ОПК-2 ПК-2 | Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы |
| РАЗДЕЛ 2. Метаболизм, биоэнергетика, гликолиз, молекулярные основы генетики | ОПК-2 ПК-2 | Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы |
| Текущая аттестация | ОПК-2 ПК-2 | Контрольная работа |
| Промежуточная аттестация | ОПК-2 ПК-2 | Экзамен |

1.5. Описание показателей формирования компетенций

| Код компетенции | Результаты сформированности |
|-----------------|--|
| ОПК-2 | Знает: как проводить критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их. Умеет: характеризовать основные пути метаболизма химических компонентов в живом организме. Владеет навыками: формулировки заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук. |
| ПК-2 | Знает: строение и свойства основных химических компонентов живой материи, особенности структуры и функционирования белковых молекул и их комплексов как носителей жизни. Умеет: проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных. Владеет навыками: анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии. |

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

| Вид учебной работы | Количество баллов | | |
|--|-------------------|-------|-----|
| | ОФО | О-ЗФО | ЗФО |
| 3 семестр | | | |
| Выполнение и защита лабораторных работ | 50 | - | - |
| Самостоятельная работа (проверка конспектов) | 10 | - | - |
| Письменный экзамен | 40 | - | - |
| Всего за семестр | 100 | | |
| 4 семестр | | | |
| Выполнение и защита лабораторных работ | 50 | - | - |
| Самостоятельная работа (проверка конспектов) | 10 | - | - |
| Письменный экзамен | 40 | - | - |
| Всего за семестр | 100 | | |
| Всего | 200 | | |

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

| Четырехбалльная система оценивания экзамена | 100-балльная шкала | Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале | Система оценивания зачета |
|---|--------------------|--|---------------------------|
| Отлично | 90-100 | А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному | Зачтено |
| Хорошо | 83-89 | В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному | |
| Хорошо | 75-82 | С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | |
| Удовлетворительно | 63-74 | Д – удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки | |
| Удовлетворительно | 50-62 | Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные учебной программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполненных некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному | |
| Неудовлетворительно | 21-49 | FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы; большинство предусмотренных учебной программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительно самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий | Не зачтено |
| Неудовлетворительно | 0-20 | F – неудовлетворительно – теоретическое | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий | |
|--|--|--|--|

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы для проведения контрольной работы:

1. В клетках живых организмов происходит синтез множества органических молекул, среди которых главную роль играют полимерные макромолекулы:

- а) неорганические кислоты;
- б) гидроксиды;
- в) ароматические углеводороды;
- г) полисахариды;
- д) белки.

2. Особая роль в жизнедеятельности живых организмов принадлежит:

- а) неорганическим кислотам;
- б) гидроксидам;
- в) ароматическим углеводородам;
- г) полисахаридам;
- д) белкам.

3. Отличительные особенности живой материи:

- а) обмен веществ и энергии;
- б) статичность;
- в) стохастичность;
- г) зональность;
- д) региональность.

4. Протеины – этимология термина:

- а) английское;
- б) немецкое;
- в) греческое;
- г) русское;
- д) латинское.

5. Функции синтезированных белков:

- а) ускорение химических реакций;
- б) транспортная;
- в) структурная;
- г) покровная;
- д) механическая.

6. В организме человека насчитывают около... индивидуальных белков:

- а) 50000;

- б) 25000;
- в) 5000;
- г) 100000;
- д) 15000.

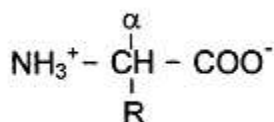
7. Белок состоит из:

- а) мономерных единиц;
- б) димерных единиц;
- в) тримерных единиц;
- г) аминокислот;
- д) тетрамерных единиц.

8. Аминокислоты в белках связаны связями:

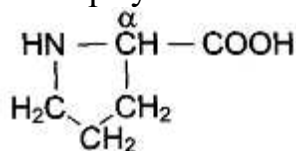
- а) полипептидными;
- б) водородными;
- в) простыми;
- г) гибридными;
- д) конформационными.

9. Общая формула какого соединения представлена ниже:



- а) карбоновой кислоты;
- б) аминокислоты;
- в) липидов;
- г) жиров;
- д) витаминов.

10. Формула какого соединения представлена ниже:



- а) карбоновой кислоты;
- б) аминокислоты;
- в) липидов;
- г) жиров;
- д) витаминов.

11. Рацемизация - это:

- а) процесс нециклического фотосинтетического фосфорилирования;
- б) процесс превращения эквимольной смеси L- и D-стереоизомеров аминокислот в L- и D-изомеры;
- в) процесс декарбоксилирования;
- г) процесс восстановления;
- д) процесс синтеза белков.

12. По химическому строению аминокислоты можно разделить на:

- а) алифатические;
- б) ароматические;

- в) гетероциклические;
- г) амфотерные;
- д) порфириновые.

13. Аминокислоты, содержащие ароматический радикал:

- а) тирозин;
- б) фенилаланин;
- в) метионин;
- г) триптофан;
- д) глутаминовая кислота.

14. Аминокислоты с гетероциклическими радикалами:

- а) тирозин;
- б) фенилаланин;
- в) метионин;
- г) триптофан;
- д) глутаминовая кислота.

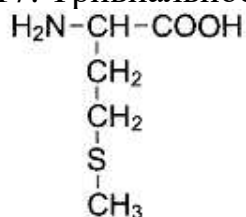
15. Аминокислоты, содержащие в алифатическом радикале дополнительную функциональную (карбоксильную) группу:

- а) тирозин;
- б) фенилаланин;
- в) метионин;
- г) пролин;
- д) глутаминовая кислота.

16. Иминокислотой является:

- а) тирозин;
- б) фенилаланин;
- в) метионин;
- г) пролин;
- д) глутаминовая кислота.

17. Тривиальное название аминокислоты:



- а) тирозин;
- б) фенилаланин;
- в) метионин;
- г) пролин;
- д) глутаминовая кислота.

18. Глицин получил свое название за это:

- а) горький вкус;
- б) соленый вкус;
- в) сладкий вкус;
- г) горько-сладкий вкус;
- д) вкус лимона.

19. К неполярным радикалам аминокислот относят радикалы:

- а) аланина;
- б) метионина;
- в) аспарагиновой кислоты;
- г) глутаминовой кислоты;
- д) цистеина.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Химический состав клетки.
2. Аминокислоты, пептиды, белки.
3. Основные макромолекулы, входящие в состав живых организмов.
4. Обмен веществ и энергии в живых организмах.
5. Роль ферментов.
6. Клетка. Структурные характеристики.
7. Основные классы клеток: прокариоты и эукариоты.
8. Клеточная организация эукариот: ядро, митохондрии, цитоплазма, аппарат Гольджи, клеточные мембраны.
9. α -Аминокислоты. Общие структурные свойства.
- 10.стереоизомерия (D- и L- ряды).
11. Классификация аминокислот на основе их R-групп.
12. Ионные свойства аминокислот.
13. Изoeлектрическая точка.
14. Способы разделения аминокислот на основе их ионных свойств (ионообменная хроматография и электрофорез).
15. Реакции аминокислот *in vivo* (дезаминирование, декарбоксилирование, образование пептидной связи).
16. Пептиды.
17. Номенклатура. C- и N- концевые кислоты.
18. Строение и характеристики пептидной связи.
19. Ионные свойства пептидов.
20. Характерные реакции пептидов: гидролиз полный и частичный.
21. Синтез пептидов.
22. Защитные группы для амино- и карбоксильной групп в концевых кислотах.
23. Активация карбоксильной группы.
24. Определение аминокислотной последовательности в пептидах.
25. Важнейшие пептиды небелковой природы: глутатион, гормоны (окситоцин и вазопрессин), нейромедиаторы (энкефалины, эндорфины).
26. Пептидные антибиотики; пенициллины, грамицидин.
27. Белки.
28. Молекулярная масса, размер и форма белковых молекул.
29. Классификация белков.
30. Четыре уровня организации структуры белков.
31. Первичная структура белков и методы ее определения.

32. Ферментативный гидролиз.
 33. Гомология первичной структуры.
 34. Вторичная структура белков.
 35. Роль водородных связей, α -спираль, β -структура (складчатый лист).
 36. Третичная структура белков.
 37. Глобулярные и фибриллярные белки.
 38. Типы взаимодействий: ковалентные, ионные, водородные, гидрофобные.
 39. Четвертичная структура олигомерных белков.
 40. Природа взаимодействий между субъединицами.
 41. Биологическое значение олигомерных взаимодействий.
 42. Денатурация белков.
 43. Важнейшие представители фибриллярных белков: кератины, коллаген и эластин.
 44. Важнейшие представители глобулярных белков; гемоглобин, миоглобин.
 45. Серповидноклеточная анемия – «молекулярная болезнь» гемоглобина.
 46. Ферменты – биокатализаторы.
 47. Белковая природа ферментов. Классификация.
 48. Простетические группы, кофакторы и коферменты.
 49. Холофермент и апофермент.
 50. Зимогены.
 51. Механизм действия ферментов.
 52. Субстратная специфичность.
 53. Каталитический (активный) центр ферментов.
 54. Кинетика ферментативных реакций.
 55. Уравнение Михаэлиса-Ментон.
 56. Зависимость кинетических параметров от pH.
 57. Единица активности фермента.
 58. Регуляция активности, влияние ионов водорода и ионов металлов.
 59. Обратимые и необратимые ингибиторы ферментов.
 60. Конкурентное и неконкурентное ингибирование.
 61. Регуляторные ферменты, аллостерические ферменты и модуляторы.
- Ингибиторы метаболизма – антиметаболиты.
62. Сульфаниламиды как антибактериальные средства. Химиотерапия.
 63. Тема 3. Витамины и микроэлементы.
 64. Углеводы.
 65. Витамины. Номенклатура и классификация.
 66. Жирорастворимые и водорастворимые витамины.
 67. Витамины B1, B2, B6 и B12 – составляющие коферментов и простетических групп.
 68. Важнейшие жирорастворимые витамины: A, D3, E, K. Их биологическая роль.
 69. Авитаминозы и их лечение.

70. Микроэлементы.
71. Биологическая функция (простетические группы, кофакторы ферментов, компоненты витаминов).
72. Роль ионов железа, меди, марганца, цинка и кобальта. Биологическая роль и токсикология селена и бора.
73. Моносахариды. Классификация, номенклатура.
- 74.стереоизомерия и таутомерия.
75. Химические превращения: окисление, восстановление, фосфорилирование, образование гликозидов (О-, N-гликозиды).
76. Биологическая роль важнейших гликозидов.
77. Амино- и дезокси-сахара.
78. Олигосахариды. Структура и свойства.
79. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды.
80. Важнейшие дисахариды: мальтоза, лактоза, сахароза, целлобиоза.
81. Биозные фрагменты природных гликозидов (генциобиоза в амигдалине, стрептобиозамин в стрептомицине).
82. Полисахариды. Структура, классификация, свойства, α - и β -гликозидные связи.
83. Ферментативный и кислотный гидролиз.
84. Гомополисахариды (целлюлоза, крахмал, гликоген, декстраны). Конфигурационные и конформационные различия, биологическая роль.
85. Важнейшие гетерополисахариды (хитин, пектиновые вещества, хондроитинсульфаты).
86. Гликопротеины и пептидогликаны.
87. Липиды, жиры.
88. Воски.
89. Нуклеозиды, нуклеотиды, НК.
90. Жиры. Структура, номенклатура, классификация.
91. Ацилглицериды.
92. Важнейшие высшие карбоновые кислоты, входящие в состав жиров и масел.
93. Гидролиз жиров.
94. Воски. Терпены. Стероиды. Простагландины. Биологическая роль.
95. Фосфолипиды. Структура, номенклатура, классификация.
96. Фосфоглицериды. Сфинголипиды.
97. Амфипатические свойства.
98. Мицеллы и бислои.
99. Структура и функции биомембран.
100. Нуклеозиды. Номенклатура.
101. Строение: азотистые основания пуринового и пиримидинового ряда (аденин, гуанин, тимин, цитозин и урацил), минорные азотистые основания; углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза (конфигурация гликозидного центра).
102. Нуклеотиды. Номенклатура, строение, классификация.

103. Биологически важные нуклеотиды: аденозинтрифосфат (АТФ), никотинадениндинуфосфат (НАД⁺) и флавинадениндинуфосфат (ФАД).

104. Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты (НК). Классификация и строение ДНК и РНК.

105. Первичная структура НК. Химические и ферментативные превращения.

106. Вторичная структура НК: двойная спираль ДНК. Комплементарные и межплоскостные взаимодействия азотистых оснований.

107. Правило Чаргаффа. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Циклические сверхскрученные ДНК и топоизомеры.

108. Макромолекулярная структура РНК. Транспортные РНК (тРНК), матричные РНК (мРНК) и рибосомные РНК (рРНК).

109. Функции полинуклеотидов в живых организмах. Нуклеопротеиды. Вирусы и вирусные болезни.

110. Метаболизм, биоэнергетика, гликолиз, молекулярные основы генетики

111. Биоэнергетика. Термодинамические аспекты: энергетика изменений состояния системы.

112. Термодинамические функции состояния (свободная энергия). Преобразование. Высокоэнергетические биомолекулы: АТФ, ацилфосфаты, тиоэфир. Принцип сопряжения.

113. Роль НАД⁺ и ФАД при окислении топливных молекул.

114. Метаболизм – совокупность процессов катаболизма и анаболизма. Макрометаболические циклы.

115. Источники углерода, азота, кислорода для живых организмов. Автотрофы и гетеротрофы (аэробные и анаэробные организмы). Круговорот азота, кислорода и CO₂ в природе.

116. Гликолиз – окисление углеводов.

117. Цикл лимонной кислоты. Цепь переноса электронов.

118. Основные стадии гликолиза.

119. Пируват как конечный продукт гликолиза.

120. Образование молочной кислоты и регенерация НАД⁺.

121. Молочнокислородное брожение.

122. Декарбоксилирование пирувата и регенерация НАД⁺ из НАДН за счет восстановления ацетальдегида до этанола.

123. Спиртовое брожение.

124. Биоэнергетический баланс анаэробного гликолиза.

125. Роль гликолитического пути в генерировании АТФ. Катаболизм других сахаров (фруктозы, маннозы, галактозы).

126. Гликогенез. Регуляция гликолиза и гликогенеза. Гормональный контроль (адреналин, инсулин).

127. Цикл трикарбоновых кислот (цикл лимонной кислоты) – центральный метаболический путь углерода, входящего в состав всех основных классов биомолекул. Основные реакции цикла. Стехиометрия цикла.

128. Цикл трикарбоновых кислот - основной источник образования НАДН из НАД⁺. Необходимость анаплеротических путей (путей, пополняющих запас компонентов, участвующих в цикле). Зависимость от АТФ и биотина, карбоксилирование пирувата - анаплеротический путь синтеза оксалоацетата.

129. Системы транспорта электронов (общие принципы). Окислительно-восстановительные потенциалы. Энергетика переноса электронов.

130. Дыхательная цепь транспорта электронов. Кислород - терминальный акцептор электронов.

131. Четыре комплекса в цепи переноса электронов. Переносчики электронов: НАД⁺, ФАД, кофермент Q, цитохромы.

132. Сопряжение работы дыхательной цепи с процессом синтеза АТФ. Коэффициент полезного действия дыхательной цепи. Полный биоэнергетический эффект цикла трикарбоновых кислот.

133. Метаболизм жиров, липидов и аминокислот.

134. Гидролиз жиров и фосфолипидов до жирных кислот. Активация жирных кислот путем превращения в ацил-СоА.

135. Основные реакции катаболизма жирных кислот. Расщепление ненасыщенных кислот и кислот с нечетным числом углеродных атомов. Биоэнергетический баланс окисления жирных кислот.

136. Образование кетонных тел в условиях интенсивного расщепления жиров. Биосинтез жирных кислот. Ацетил-СоА – исходное соединение при биосинтезе. Основные реакции. Биоэнергетический баланс синтеза жирных кислот.

137. Катаболизм аминокислот. Окислительное дезаминирование и переаминирование. Образование из аминокислот пирувата и метаболитов цикла трикарбоновых кислот (глюкогенные и кетогенные кислоты). Декарбоксилирование аминокислот - источник биогенных аминов (адреналина, норадреналина).

138. Превращение аммиака в мочевины. Синтез карбамоилфосфата. Цикл мочевины. Последствия нарушений катаболизма аминокислот (алкаптонурия и фенилкетонурия).

139. Биосинтез аминокислот и гема. Биосинтез заменимых аминокислот из промежуточных продуктов гликолиза, цикла трикарбоновых кислот (аланин, аспарагин, глутамат, серин, глицин, цистеин).

140. Тетрагидрофолат – переносчик одноуглеродных фрагментов. Биосинтез порфиринов из глицина и сукцинил-СоА.