

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» января 2025 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Медицинская химия

По направлению подготовки 04.03.01 Химия

Профиль подготовки Медицинская и фармацевтическая химия

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Курс 3

Разработчик

старший преподаватель

кафедры химии и биохимии

ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Сукач С.М.

Заведующий кафедрой

химии и биохимии

В.Д. Дяченко

Протокол

от «10» января 2025 г. № 6

Луганск, 2025

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Медицинская химия» 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 бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (с изменениями и дополнениями), Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями), Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 22 мая 2017 г. № 431н и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 22 мая 2017 г. № 432н.

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	ОПК-2.1
	ОПК-2.2
	ОПК-2.3
	ОПК-2.4
Профессиональные	
ПК-3	ПК-3.1
	ПК-3.2
	ПК-3.3
	ПК-3.4
	ПК-3.5
	ПК-3.6

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

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

РАЗДЕЛ 1. Клетка – структурная и функциональная единица живого организма	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 2. Связь физико-химических свойств биологически активных веществ с их фармакологической активностью.	ОПК-2 ОПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 3. Взаимодействие лекарство-рецептор	ОПК-2 ОПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 4. Системы передач рецепторного сигнала и вторичные посредники	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 5. Ферменты (принципы действия и регуляция активности)	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 6. Нуклеиновые кислоты как мишени для биологически активных веществ	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 7. Фармакокинетика (основные понятия и модели)	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 8. Метаболизм биологически активных веществ	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 9. Выбор стратегии исследований при создании новых лекарственных средств и критерии оценки качества структуры лидера	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 10. Источники поиска новых лекарственных средств	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 11. Современные методы усовершенствования структуры лидера	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 12. Комбинаторный синтез и его роль в поиске структур-лидеров	ОПК-2 ПК-6	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 13. Биологические испытания новых соединений	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 14. Этапы создания лекарственных средств	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 15. Количественные соотношения структура – активность	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 16. Дескрипторы молекулярной структуры	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Раздел 17. Статистические методы классификации молекул по их	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка

биологической активности		самостоятельной работы
Текущая аттестация	ОПК-2 ОПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Промежуточная аттестация	ОПК-2 ОПК-3	Экзамен

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ОПК-2	<p>Знает: методы анализа результатов эксперимента, методики эксперимента по получению веществ и материалов и их анализа, приемы планирования и методы обработки и интерпретации результатов эксперимента, принятые в профессиональном сообществе нормы представления результатов работы, содержание методики выполнения работы.</p> <p>Умеет: анализировать и интерпретировать результаты эксперимента, проводить эксперимент по изучению свойств веществ и материалов с соблюдением техники безопасности, формировать полученные результаты в виде таблиц, графиков, представлять результаты работы в виде отчетов по лабораторному практикуму по физической химии.</p> <p>Владеет навыками: оценки достоверности полученных результатов физико-химических измерений, методиками проведения эксперимента по изучению свойств веществ и материалов, навыками корректной обработки результатов полученных физико-химических величин, способами представления результатов работы в виде отчетов.</p>
ОПК-3	<p>Знает: задачи современной медицинской химии, основные понятия, термины, тенденции развития, особенности и методы испытаний потенциального лекарственного препарата, нормативную документацию сопровождения.</p> <p>Умеет: количественно, с использованием вычислительной техники, описывать явления, которые происходят в технологических испытаниях; применять полученные знания при решении конкретных профессионально ориентированных заданий; анализировать явления, которые происходят при технологических процессах; работать со специальной литературой.</p> <p>Владеет навыками: работы в химической лаборатории с приборами, измерительной посудой, биологическим материалом; навыками работы с технологической и отчетной документацией.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Выполнение практических и лабораторных работ с их защитой	50		—
Самостоятельная работа (проверка конспектов, устный	10		—

опрос)			
Экзамен	40	40	
Всего:	100		

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	Не зачтено
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	
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

Примерные вопросы для устного опроса

1. Предмет медицинской химии.
2. Цели и задачи медицинской химии.
3. Место медицинской химии в современном лекарственном поиске.
4. Классификация лекарственных средств.
5. Схема поведения биологически активных веществ в организме человека.
6. Биологический ответ и индукция биологического ответа.
7. Структура и функция лекарственных мишеней.
8. Выбор лекарственной мишени.
9. Связь биологической активности соединений с растворимостью и липофильностью.
10. Липофильность.
11. Методы определения липофильности.
12. Виды связывания между лигандом и рецептором.
13. Классификация лиганд-рецепторных взаимодействий.
14. Понятие агониста, антагониста. Их виды и взаимное влияние.
15. Ферментные субстраты в качестве соединения лидера.
16. Процедуры тестирования. SAR в оптимизации лекарств
17. Фармакокинетика и фармакодинамика лекарственных препаратов.
18. Основные этапы поиска новых потенциальных лекарств.
19. Тестирование in vitro и in vivo.
20. Клинические испытания потенциальных лекарственных веществ.
21. Что подразумевается под плацебо и какие вопросы нужно учитывать при разработке подходящего плацебо?
22. Комбинаторный синтез и его роль в создании новых лекарственных средств.
23. Понятие комбинаторных библиотек и их классификация.
24. Понятие пролекарства.

25. Основные защитные группы, используемые в дизайне пролекарств.
26. Понятие фармакофора и фармакофорных групп.
27. Методы поиска фармакофоров.
28. Природные гормоны в качестве лекарственных средств
29. Природные пептиды и белки в качестве лекарственных средств
30. Основные термины и классификация лекарственных средств
31. Дайте определение понятиям: анаболизм, анальгезия, анестезия, анестетик, антиген, антитело, аллергия, сенсибилизация, биодоступность, дескриптор, катаболизм, синдром, толерантность.
32. Как классифицируют лекарственные средства.
33. Строение клетки
34. Мембранные липиды
35. Перенос веществ через мембраны
36. Связь физико-химических свойств биологически активных веществ с их фармакологической активностью
37. Что такое биологически активное вещество
38. Химическое связывание и биологическая активность
39. Стереохимические аспекты действия лекарств
40. Взаимодействие лекарство-рецептор
41. Семейства рецепторов и их химическая природа
42. Теории рецепции
43. Системы передач рецепторного сигнала
44. Аденилатциклазная система передачи сигнала
45. цГМФ как вторичный посредник
46. Ионы Ca^{2+} как вторичные посредники
47. Нуклеиновые кислоты как мишени для биологически активных веществ
48. Строение нуклеиновых кислот
49. Лекарственные средства, влияющие на синтез нуклеиновых кислот и белков
50. Фармакокинетика
51. Распределение лекарственных веществ
52. Выведение лекарственных веществ
53. Выбор стратегии исследований при создании новых лекарственных средств
54. Аспекты поиска вновь создаваемых ЛС
55. Последовательность отбора лидирующей структуры
56. Источники поиска новых лекарственных средств
57. Природное сырье как источник новых лекарственных средств
58. Официальные лекарственные средства как источник создания новых препаратов
59. Физиологические посредники как источник новых лекарственных средств
60. Комбинаторный синтез и его роль в поиске структур-лидеров
61. Одностадийные методы синтеза
62. Двухстадийные методы синтеза
63. Трехстадийные методы синтеза
64. Комбинаторный синтез и его роль в поиске структур-лидеров

65. Однореакторные методы синтеза (one-pot synthesis)
66. Тандемные реакции
67. Параллельный синтез индивидуальных соединений
68. Комбинаторный синтез на твердом носителе
69. Линкеры
70. Синтез гетероциклов на полимерном носителе
71. Методы установления структуры индивидуальных компонентов библиотек
72. Индексные библиотеки
73. Итерационная процедура распознавания веществ
74. Позиционное сканирование
75. Перспективы дальнейшего развития комбинаторного синтеза
76. Этапы создания лекарственных средств
77. Химические разработки
78. Разработка лекарственной формы
79. Фармакологические испытания
80. Биологические испытания новых соединений
81. Исследования *in vitro*
82. Исследования на лабораторных животных
83. Общие понятия медицинской химии
84. Что такое медицинская химия? Ее цели и задачи.
85. Связь медицинской химии с другими дисциплинами (биологией, фармакологией, токсикологией).
86. История развития медицинской химии.
87. Строение и реакционная способность биологически активных молекул
88. Основные классы органических соединений, встречающихся в живых организмах.
89. Характеристика функциональных групп: аминогрупп, гидроксильных, карбонильных, карбоксильных.
90. Реакции, характерные для биологически активных молекул (нуклеофильное замещение, конденсация, гидролиз).
91. Аминокислоты и пептиды: общая характеристика
92. Классификация аминокислот по полярности боковых цепей.
93. Стереохимия аминокислот и пептида.
94. Пептидная связь: её образование и стабильность.
95. Определение первичной структуры белка методами секвенирования.
96. Белки и ферменты: общая характеристика
97. Структура белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры.
98. Свойства ферментов как катализаторов биохимических реакций.
99. Механизм действия ферментов: субстратное связывание, переходное состояние, активация.
100. Ингибиторы ферментов: конкурентные и неконкурентные.
101. Углеводы: общая характеристика
102. Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза. Их стереоизомерия и химические свойства.

103. Дисахариды: сахароза, лактоза, мальтоза.
104. Полисахариды: целлюлоза, крахмал, гликоген. Их биологическая роль.
105. Липиды: общая характеристика
106. Классификация липидов: жирные кислоты, триглицериды, фосфолипиды, стероиды.
107. Роль липидов в структуре клеточных мембран.
108. Важнейшие представители липидов: холестерин, прогестерон, кортизол.
109. Нуклеиновые кислоты
110. Строение нуклеотидов: пурины, пиримидины, дезоксирибоза/рибоза, фосфатные остатки.
111. Комплементарность азотистых оснований в ДНК и РНК.
112. Процесс репликации ДНК и транскрипции РНК.
113. Витамины: общая характеристика
114. Классификация витаминов
115. Жирорастворимые витамины (А, D, Е, К)
116. Водорастворимые витамины (В-комплекс, С).
117. Функции витаминов в организме человека.
118. Авитаминозы и гипервитаминозы.
119. Метаболизм: общая характеристика
120. Катаболизм и анаболизм: общие принципы.
121. Гликолиз, цикл Кребса, окисление жирных кислот.
122. Пути синтеза глюкозы (глюконеогенез) и липидов.
123. Антибиотики и противомикробные препараты: общая характеристика
124. История открытия антибиотиков (пенициллин, стрептомицин).
125. Классы антибиотиков: бета-лактамы, макролиды, тетрациклины.
126. Механизмы действия антибиотиков и проблема резистентности.
127. Противоопухолевые препараты: общая характеристика
128. Принципы химиотерапии опухолей.
129. Основные классы противоопухолевых средств: алкилирующие агенты, антиметаболиты, антибиотики.
130. Побочные эффекты химиотерапии.
131. Психотропные средства: общая характеристика
132. Психофармакология: антипсихотики, антидепрессанты, анксиолитики.
133. Механизмы действия нейромедиаторов (дофамина, серотонина, ГАМК).
134. Воздействие психотропных препаратов на центральную нервную систему.
135. Противовоспалительные препараты: общая характеристика
136. Неопиоидные анальгетики: аспирин, ибупрофен, диклофенак.
137. Механизм действия противовоспалительных средств (ингибиторы циклооксигеназы).
138. Побочные эффекты и противопоказания.
139. Анализ и контроль качества лекарственных средств
140. Методы качественного и количественного анализа лекарств.
141. Стандартизация лекарственных форм.
142. Контроль чистоты и стабильности препаратов.

143. Этические и правовые аспекты медицинской химии
144. Вопросы патентования лекарств.
145. Этические стандарты клинических испытаний.
146. Законодательство в области контроля качества лекарственных средств.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Что изучает медицинская химия?
2. В чем отличие медицинской химии от фармацевтической химии?
3. Какие существуют основные стадии поиска и конструирования лекарственного препарата?
4. Антигены
5. Лиганд
6. Виды скрининга веществ на физиологическую активность
7. Соединение лидер (lead compounds)
8. Суть метода комбинаторного синтеза
9. В каких направлениях используется комбинаторный синтез
10. Жидкофазный синтез
11. Твердофазный синтез
12. Методы параллельного синтеза
13. Фотолитография
14. Обратная развертка
15. Линкеры
16. Метод сплошного скрининга
17. Комбинаторные библиотеки
18. Суть метода QSAR, на каком этапе используют этот метод
19. Рецепторы
20. Фармакодинамика
21. Биоизостер
22. Что такое пролекарство (pro drug)
23. Что такое мягкие препараты (soft drug)
24. Что такое двойные лекарства (twin drug)
25. Планирование и дизайн комбинаторного синтеза

Темы курсовых работ:

1. Полипептидные нейромедиаторы
2. Важнейшие типы рецепторов для нейромедиаторов
3. Фармакодинамический тип взаимодействия: синергизм и антагонизм
4. Метаболит, антиметаболит, фермент, кофермент
5. Общие подходы для построения антиметаболитов
6. Биосинтез дигидрофолиевой кислоты в микроорганизмах
7. Структура и функции D-норадреналина
8. Механизм освобождения и обратного захвата норадреналина
9. Ангиотензинконвертирующий фермент и гипертензия (ангиотензин I, ангиотензин II, бракинидин)

10. Строение нервной клетки и синапса. Na^+/K^+ -АТФаза
11. Ацетилхолин и ацетилхолиновые рецепторы (никотиновый и мускариновый рецепторы)
12. Альфа- и бета-адренорецепторы
13. Альфа-1- и Альфа-2-адреномиметики и адреноблокаторы. Бетта-1- и Альфа-и бетта-2-адреномиметики и -адреноблокаторы
14. Дофамин и дофаминовые рецепторы
15. Гамма-Аминомасляная кислота и ее рецепторы.
16. Гистамин и гистаминовые рецепторы
17. Биологические функции NO. Биосинтез NO (NO-синтазы)

Вопросы к экзамену

1. Абсорбция лекарственных средств
2. Адреноблокаторы
3. Антиметаболиты
4. Биологически активное вещество
5. Биологические функции оксида азота
6. В каких направлениях используется комбинаторный синтез
7. Взаимодействие биологически активных веществ с рецепторами. Типы связей, средство, внутренняя активность. Типы рецепторных систем
8. Витамины и их роль в ферментативных реакциях
9. Всасывание лекарственных веществ
10. Двойные лекарства (twin drug)
11. Депонирование, выведение, метаболизм
12. Жидкофазный синтез
13. Ингибиторы ангиотензин-конвертирующего фермента
14. Кардиотонические средства
15. Классификация лекарственных средств
16. Комбинаторные библиотеки
17. Комбинаторный синтез и его роль в поиске структур-лидеров
18. Лекарственные средства, влияющие на синтез нуклеиновых кислот и белков
19. Лекарственные формы, скорость распределения лекарственного вещества в зависимости от лекарственной формы
20. Медицинская химия: краткий исторический очерк, определения и цели
21. Мембранные липиды
22. Метод сплошного скрининга
23. Методологические основы создания лекарственных препаратов
24. Методы параллельного синтеза
25. Мягкие препараты (soft drug)
26. Нейромедиаторы
27. Перенос веществ через мембраны
28. Периферические вазодилататоры
29. Планирование и дизайн комбинаторного синтеза
30. Природное сырье как источник новых лекарственных средств

31. Проблемы стереохимии. Регуляция функции норадренергических нейронов
32. Пролекарство (pro drug)
33. Противосудорожные средства
34. Пути введения лекарственных средств
35. Распределение лекарственных веществ по организму
36. Семейства рецепторов и их химическая природа
37. Соединение лидер (lead compounds)
38. Средства для наркоза
39. Средства, действующие на сердечно-сосудистую систему
40. Строение клетки. Распределение лекарств в организме. Типы биологических мембран. Ионизация и липофильность
41. Суть метода QSAR, на каком этапе используют этот метод
42. Суть метода комбинаторного синтеза
43. Теории рецепции
44. Факторы влияющие на всасывание лекарственных веществ и определяющие биодоступность
45. Фармакодинамика
46. Фармакокинетика
47. Этапы создания лекарственных средств
48. Эффекты медиаторов. Агонисты и антагонисты различных типов рецепторов