


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. Гавряк
«17» сентября 2025 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

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

Современный химический дизайн практически важных соединений

Направление подготовки - 04.04.01 Химия

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Курс – 2 (3 семестр)

Разработчики

Профессор кафедры химии и
биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»,
доктор химических наук, профессор
Дяченко Владимир Давидович
Заведующий кафедрой
химии и биохимии

 В.Д. Дяченко.
Протокол

от «16» сентября 2025 г. № 6

Луганск, 2025

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины Современный химический дизайн практически важных соединений и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

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, 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
Профессиональные	
ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Введение в дизайн практически важных органических соединений	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 2. Восстановление водородом и реакции гидрирования	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 3. Синтез карбониллов переходных металлов	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 4. Синтез неорганических соединений в твердой фазе	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа

Тема 5. Основные приемы скрининга органических соединений	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 6. Реакции окисления	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 7. Реакции восстановления	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 8. Реакции нуклеофильного замещения в алифатическом ряду	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 9. Реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 10. Диазотирование и реакции диазосоединений	ПК–1	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Промежуточная аттестация	ПК–1	Экзамен (3 семестр) (письменный)

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ПК–1	<p>знать: основные приемы, используемые при предварительном дизайне практически важных органических соединений, закономерности и механизмы протекания органических реакций, влияние введения различных функциональных групп в молекулы органических соединений и варьирование условий проведения реакции на ход синтеза нового соединения;</p> <p>уметь: намечать пути синтеза новых органических веществ с заданными свойствами; проводить поиск и разработку новых более эффективных путей синтеза известных веществ и препаратов;</p> <p>владеть: навыками синтеза органических веществ с использованием современных катализаторов и каталитических систем; поиска и разработки новых более эффективных путей синтеза известных веществ и препаратов.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Решение контрольных работ	20	-	-
Выполнение лабораторных работ	40	-	-
Экзамен	40	-	-
Всего	100		

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная 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	
Удовлетво- рительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины 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	
Удовлетво- рительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетво- рительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство	Не зачтено

		предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной 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

Вопросы для проведения контрольной работы:

1. Ретросинтетический анализ. Понятие о синтонах.
2. Типы химической связи в органических соединениях и электронные эффекты: мезомерный и индуктивный.
3. Роль планирования в синтезе. Линейный и конвергентный подходы.
4. Органические реакции и синтетические методы. Примеры.
5. Классификация органических соединений, углеводородов и их производных. Кислородсодержащие органические соединения.
6. Взаимопревращения функциональных групп. Примеры синтезов.
7. Номенклатура и изомерия органических соединений; структурная, пространственная.
8. Защита функциональных групп. Примеры синтезов.
9. Селективность органических реакций.
10. Способы образования новой С–С связи.
11. Сокращение углеродной цепи.
12. Перегруппировки. Перегруппировки с сохранением углеродного скелета.
13. Перегруппировки с расщеплением углеродного скелета.
14. Построение циклических структур. Специфика задач при синтезе циклических структур.
15. Методы выделения и очистки органических веществ.
16. Стандартное оборудование для органического синтеза.
17. Способы идентификации органических соединений.
18. Расчет синтеза органического соединения.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Общая стратегия синтеза. Планирование синтеза: а) от исходного соединения к целевому (синтетическое планирование), б) от целевого соединения к исходному (ретросинтетическое планирование).
2. Планирование синтеза. Ретросинтетический анализ.
3. Трансформации. Трансформация расчленения (по С-С связи). Трансформация функциональных групп (введение, изменение, удаление).
4. Планирование синтеза. Синтоны и синтетические эквиваленты.
5. Ассоциативный анализ.
6. Выбор оптимальной схемы синтеза неорганического соединения.
7. Реакции и методы неорганического синтеза.
8. Основные этапы химического синтеза.
9. Типы катализа, используемые в неорганическом синтезе.
10. Получение металлов и некоторых неметаллов из оксидов.
11. Получение оксидов с низшей степенью окисления.
12. Получение металлов и низших хлоридов восстановлением соответствующих высших хлоридов.
13. Реакции гидрирования
14. Синтез карбониллов переходных металлов
15. Электрохимические методы
16. Восстановление веществ порошкообразными металлами, амальгамами и другими восстановителями
17. Хлорирование хлором/ хлороводородом металлов, неметаллов и оксидов
18. Бромирование металлов, неметаллов, оксидов бромом/ бромоводородом/ бромом в присутствии воды
19. Иодирование металлов и неметаллов йодом / смесью паров йода с водородом, азотом, оксидом углерода (IV) или аргоном/ йодом в воде и органических растворителях
20. Получение нитридов взаимодействием оксидов металлов с азотом / аммиаком/ взаимодействием хлоридов с аммиаком
21. Получение карбидов взаимодействием металлов и неметаллов с углем / метана с металлами и их оксидами/ метана с хлоридами и другими методами
22. Окислительно-восстановительные реакции в водных растворах.
23. Окислительно-восстановительные реакции в неводных растворах.
24. Окислительно-восстановительные реакции в газовой фазе.
25. Электросинтез. Электрохимическое окисление и восстановление.
26. Электрохимический синтез на анодах.
27. Электрохимический синтез на катодах.
28. Термическое разложение на воздухе.
29. Методы разделения и очистки в неорганическом синтезе.
30. Классификация веществ по степени чистоты.
31. Кристаллизация и осаждение из растворов.
32. Метод избирательного окисления-восстановления.
33. Кристаллизация из расплава.

34. Экстракционный метод синтеза, концентрирования, очистки и разделения неорганических веществ.
35. Окисление алканов. Аутоокисление.
36. Окисление кратной связи (реакции эпоксидирования, механизм образования цис-гликолей, окисление алкенов в присутствии солей, реакции озонирования).
37. Окисление спиртов, альдегидов, кетонов.
38. Окисление ароматических соединений (синтез хинонов, окисление с расщеплением ароматических ядер, окисление боковых цепей в ароматических углеводородах).
39. Механизм каталитического гидрирования кратных связей.
40. Восстановление спиртов до углеводов.
41. Восстановление карбонильной группы в альдегидах и кетонах в различных условиях.
42. Восстановление карбоновых кислот и их производных.
43. Нуклеофильное замещение у насыщенного (sp^3 -гибридного) атома углерода.
44. Механизмы реакций типа S_N1 . Механизмы реакций типа S_N2 .
45. Нуклеофильное замещение галогенов в алкилгалогенидах.
46. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах.
47. Нуклеофильное замещение у алифатического (sp^2 -гибридного) атома углерода.
48. Синтез карбоновых кислот и их производных.
49. Способы получения первичных/вторичных/третичных аминов.
50. Перегруппировки, используемые для получения первичных аминов (расщепление по Гофману, расщепление по Шмидту, перегруппировка Курциуса, перегруппировка Лоссена, перегруппировка Бекмана).
51. Конденсация альдегидов и кетонов с: альдегидами и кетонами, сложными эфирами, ангидридами карбоновых кислот (реакция Перкина).
52. Конденсация альдегидов и кетонов с: нитроалканами (реакция Генри), алкинами (реакция Фаворского), углеводородами.
53. Конденсация альдегидов и кетонов с β -дикарбонильными соединениями (реакция Кневенагеля).
54. Конденсация альдегидов и кетонов.
55. Сложноэфирная конденсация Кляйзена.
56. Конденсация альдегидов и кетонов.
57. Реакция Михаэля (сопряженное присоединение нуклеофила к α , β -ненасыщенным системам).
58. Диазотирование и реакции диазосоединений.
59. Методы выделения и очистки органических соединений.
60. Экстракция жидкостей и твердых веществ.
61. Приборы для экстрагирования.
62. Способы перегонки.
63. Перегонка при атмосферном давлении.
64. Фракционная (дробная) перегонка.
65. Способы перегонки.

- 66. Перегонка с водяным паром.
- 67. Перегонка в вакууме.
- 68. Методы выделения и очистки органических соединений.
- 69. Очистка твердых веществ перекристаллизацией из воды и из органических растворителей.
- 70. Выбор растворителя. Возгонка.