

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 05.08.2025 10:48:03 Уникальный программный код: 04c19ed8bf98f3bbcb77a488b9a678886322523	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия гетероциклических соединений» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профиль) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	---	--------

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

Химия гетероциклических соединений

Направление подготовки (специальность)
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Химия материалов

Присваиваемая квалификация

Химик. Преподаватель химии

Форма обучения
Очная

Челябинск 2025 г.

	<p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>
<p>Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия гетероциклических соединений» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 3</p>

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 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

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	стр. 4
<p>Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия гетероциклических соединений» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»
 Дисциплина: *Химия гетероциклических соединений*
 Семестр (семестры) изучения: 8
 Форма (формы) промежуточной аттестации: *зачет*.
 Система оценивания: *оценивание результатов осуществляется в рамках 2-балльной системы (или в рамках балльно-рейтинговой системы).*

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Химия гетероциклических соединений» 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
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации	УК-1.2. Знать методы сбора, анализа и обобщения информации по заданной теме Уметь систематизировать и обобщать информацию для решения профессиональных задач Владеть: методами обобщения и анализа информации.

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	стр. 5
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия гетероциклических соединений» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы	Код компетенции / Индикаторы достижения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Введение. Номенклатура гетероциклов. Синтез гетероциклов. Трехчленные и четырехчленные гетероциклы.	УК-1 Знать методы сбора и анализа информации по номенклатуре и синтезу трех и четырехчленных гетероциклов.	Задания для домашней работы Задания для контрольной работы	Вопросы для зачета № 1-9
2	Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом	УК-1 Знать методы сбора информации по синтезу и свойствам пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом	Задания для домашней работы Задания для контрольной работы	Вопросы для зачета № 10-13
3	Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами	УК-1 Владеть методами обобщения информации химических свойств гетероциклических соединений	Задания для домашней работы Задания для контрольной работы	Вопросы для зачета № 14-19
4	Пятичленные гетероциклы с тремя гетероатомами	УК-1 Владеть методами прогнозирования химических свойств новых гетероциклических соединений	Задания для домашней работы	Вопросы для зачета № 20-23
5	Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом	УК-1 Уметь использовать информацию по химии гетероциклов для составления схем синтеза заданных соединений.	Задания для домашней работы	Вопросы для зачета № 24-28
6	Аннелированные производные пиридина	УК-1 Знать методы поиска и систематизации	Задания для домашней работы	Вопросы для зачета № 29-32

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	стр. 6
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия гетероциклических соединений» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	

		информации по аннелированным производным пиридина		
7	Шестичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами	УК-1 Владеть методами прогнозирования химических свойств новых гетероциклических соединений	Задания для домашней работы	Вопросы для зачета № 33-43
8	Семи и восьмичленные гетероциклы	УК-1 Уметь использовать информацию по химии гетероциклов для составления схем синтеза заданных соединений.	Задания для домашней работы	Вопросы для зачета № 44-48

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.

3.2 Содержание оценочных средств

3.2.1 Вопросы для зачета

1. Нумерация атомов в цикле. Обозначение названий гетероатомов и порядок их перечисления в систематическом названии соединения. Систематическая номенклатура моноциклических ароматических и неароматических гетероциклических соединений и соответствующих одновалентных радикалов. Тривиальные названия важнейших пяти- и шестичленных гетероциклических систем. УК-1

План ответа Правила нумерации атомов в гетероциклах. Систематическая номенклатура гетероциклов. Привести примеры тривиальных названий основных гетероциклов.

2. Систематическая номенклатура полициклических ароматических гетероциклических соединений; тривиальные названия важнейших представителей конденсированных (бензаннелированных) гетероциклов. УК-1

План ответа На примерах объяснить принципы построения систематических названий гетероциклических соединений. Привести примеры тривиальных названий конденсированных гетероциклов.

3. Оксиран и оксетан. УК-1

План ответа: Синтез из галогеноспиртов, этилена, альдегидов.

4. Азиридин. УК-1

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия гетероциклических соединений» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 7	

План ответа: Свойства: взаимодействие аммиаком, алкилгалогенидами, нитрозилахлоридом.

5. Азетидин. УК-1

План ответа: Синтез из галогенэтиламинов и иминов. Свойства: взаимодействие азетидинона 2 с аммиаком и водой.

6. Оксиран. УК-1

План ответа: Свойства: присоединение воды и спирта, аммиака, изомеризация, взаимодействие с трифенилфосфином.

7. Оксетан. УК-1

План ответа: Свойства: взаимодействие с аммиаком, метанолом, хлороводородом.

8. Тиран. УК-1

План ответа: Синтез циклизацией тиолов. Свойства: взаимодействие с аминами, трифенилфосфином, окисление тирана.

9. Тиетан. УК-1

План ответа: Синтез из галогентиолов. Свойства окисление тиетана.

10. Фуран и его производные. УК-1

План ответа Привести синтез и химические свойства фурана и его производных.

11. Пиррол и его производные. УК-1

План ответа Привести синтез и химические свойства пиррола и его производных

12. Тиофен и его производные УК-1

План ответа Привести синтез и химические свойства тиофена и его производных

13. Бензаннелированные производные пиррола (индол, карбазол) УК-1

План ответа Привести синтез и химические свойстваиндола и карбазола.

14. Пиразол. УК-1

План ответа: Синтез из ацетилена, 1,3 дикарбонильных соединений. Свойства: кислотные, взаимодействие с алкилгалогенидами, нитрование сульфирование.

15. Имидазол. УК-1

План ответа: Синтез из 1,2 дикарбонильных соединений, гидроксикетонов. Свойства: прототропная таутомерия, нитрование, сульфирование, взаимодействие с перекисью водорода.

16. Бензимидазол. УК-1

План ответа: Синтез из о-фенилендиамина. Свойства взаимодействие с алкилгалогенидами, нитрование, сульфирование.

17. Тиазол. . УК-1

План ответа: Синтез Ганча, из галогензамещенных карбонильных соединений, синтез Кука-Хейлбронера, синтез Габриэля. Свойства: взаимодействие с кислотами, алкилгалогенидами, амидом натрия, преоксикислотами.

18. Оксазол УК-1

План ответа: Синтез из ациламинокетон, синтез Блюмлейна-Леви, диазокарбонильных соединений. Свойства: нитрование, взаимодействие с аммиаком, фотоокисление.

19. Изоксазол. УК-1

План ответа: Синтез Кляйзена. Свойства: нитрование, сульфирование, взаимодействие со щелочами, взаимодействие с натрием в жидком аммиаке.

20. 1,2,5 Оксадиазол. УК-1

План ответа: Синтез из диоксимов. Свойства: окисление замещенных фуразанов, взаимодействие с электрофильными реагентами, гидроксидом натрия.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия гетероциклических соединений» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 8	

21. 1,2,3 Тиадиазол. УК-1

План ответа: Синтез Харда-Мори. Свойства взаимодействие со щелочами, фотолиз.

22. 1,2,3 Триазол. УК-1

План ответа: Синтез из азидов, дигидразонов. Свойства: аннулярная таутомерия, бромирование, взаимодействие с галогенангидридами кислот, фотолиз.

23. 1,2,4 Триазол. УК-1

План ответа: Синтез Эйхнера-Брунера, Пеллец-Зари, из диацилгидразинов. Свойства бромирование, ацилирование, таутомерия.

24. Пирилий ион. УК-1

План ответа: Синтез из дикарбонильных соединений, синтез Балабана. Свойства: взаимодействие с водным раствором щелочи, нитрование и сульфирование тридиалкиламинопирилий иона.

25. α Пирон. УК-1

План ответа: Синтез из алкинонов, эфира кротоновой кислоты. Свойства взаимодействие с малеиновым ангидридом, аммиаком, бромирование при разных температурах.

26. Кумарин. УК-1

План ответа: Синтез по реакции Перкина, из фенолов, синтез Кневенагеля. Свойства: бромирование, азосочетание, нитрование, сульфирование.

27. Изокумарин. УК-1

План ответа: Синтез из производных гомофталевой кислоты, о-карбоксифенилглицериновой кислоты. Свойства: взаимодействие с аммиаком, магнийорганическими соединениями.

28. Хромон. УК-1

План ответа: Синтез: конденсация Кляйзена, из о-гидроксифенантронов. Свойства: взаимодействие с гидроксиламином в нейтральной и щелочной средах, конденсация с ароматическими альдегидами.

29. Хинолин. УК-1

План ответа: Синтез Скраупа, Дебнера-Миллера, Фридендера, Физенгера, Комбе, Кнорра, Кулиша. Свойства: взаимодействие с алкилгалогенидами, нитрование (нитрующая смесь, $Zr(NO_3)_4$), бромирование (в серной кислоте, пиридине, с $AlCl_3$), сульфирование, взаимодействие с амидом натрия и гидроксидом калия, реакция Рейсера, окисление перманганатом калия (кислая и щелочная среды), взаимодействие с пероксикислотами.

30. Изохиналин. УК-1

План ответа: Синтез Бицлера-Напиральского, из гомофталевого альдегида, Фрица – Померанца. Свойства: нитрование, сульфирование, взаимодействие с амидом натрия и гидроксидом калия, окисление перманганатом калия в нейтральной и щелочной средах.

31. Ион хинолизидиния. УК-1

План ответа: Синтез Вестфаля, из алкилметилпиридинов. Свойства: бромирование, взаимодействие с сульфидом натрия, со вторичными аминами, реактивами Гриньяра.

32. Дибензопиридины. УК-1

План ответа: Синтез Ульмана, Бернштейна, из ациламинобифенилов. Свойства: нитрование акридина и фенантридина, взаимодействие акридина с амидом натрия, окисление акридина бихроматом калия, перманганатом калия в щелочной среде, окисление фенантридина озоном.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия гетероциклических соединений» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9	

33. Фосфобензол. УК-1

План ответа: Синтез Маркла, из станноциклогексадиена 1,4. Свойства: взаимодействие с гексакарбонил хромом, гексафторбутином-2.

34. 1,4 Диоксан. УК-1

План ответа: Синтез из 3 оксапентандиола, синтез Вильямсона, 3 оксо дигалогенпентана, оксирана. Свойства: хлорирование, взаимодействие с хлорангидридами кислот.

35. 1,3 Диоксан. УК-1

План ответа: Синтез из 1,3 диолов, глицерина, синтез Принса. Свойства: гидролиз, нагревание.

36. Пиридазин. УК-1

План ответа: Синтез из 1,4 дикарбонильных соединений, кетокислот, по реакции Дильса-Альдера. Свойства: взаимодействие с реактивами Гриньяра и литийорганическими соединениями.

37. Пиримидин. УК-1

План ответа: Синтез Пиннера, из кетозэфиров, цианоацетозэфиров. Свойства: алкилирование, нитрование, взаимодействие с литийорганическими соединениями.

38. Пурин. УК-1

План ответа: Синтез Траубе, из формамида. Свойства: алкилирование, взаимодействие с амидом калия.

39. Пиразин. УК-1

План ответа: Синтез циклоконденсация 1,2 дикарбонильных соединений, конденсация аминокарбонильных соединений, циклоконденсация фосфозинилкетонов, синтез Бучи. Свойства галогенирование, аминирование, алкилирование и ацилирование, окисление.

40. Птеридин (почему так назван?) УК-1

План ответа: Синтез Габриэля- Исайя, Тиммиса. Свойства Протонирование, алкилирование, отношение к окислителям и кислотам. Фолиевая кислота (синтез, почему так названа?).

41. 1,2,3 Триагин. УК-1

План ответа: Синтез окисление аминопиразолов, перегруппировка циклопропенилазидов. Свойства гидролиз, окисление.

42. 1,2,4 Триагин. УК-1

План ответа: Синтез циклоконденсация 1,2, дикарбонильных соединений с амидами гидразонов и семикарбозидом, циклоконденсация кетокислот с амидами гидразонов, циклоконденсация ациламинокетонов с гидразином. Свойства реакция Дильса-Альдера.

43. 1,3,5 Триагин. УК-1

План ответа: Синтез тримеризация нитрилов, циклоконденсация ациламидинов с амидинами. Свойства электрофильное замещение, нуклеофильное замещение, с малоновым эфиром.

44. Оксепин. УК-1

План ответа: Синтез из 3,4 дибром 7 оксобицикло(4,1,0) гептана, окисление циклогексанона. Свойства таутомерия, реакция Дильса-Альдера, трансформация в фенол.

45. Тиепин. УК-1

План ответа: Синтез циклоприсоединение аминозамещенных тиофенолов к алкинам, из соли тииниума, циклизация (2(фенилсульфонил)фенил) уксусной кислоты, таутомерия.

46. Азепин. УК-1

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия гетероциклических соединений» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 10

План ответа: Таутомерные формы Синтез Хафнера – Львовского, пиролиз арилазидов, циклизация азотриенов. Свойства преобразование под действием света.

47. 1,2 Диазепин. УК-1

План ответа: Таутомерные формы. Синтез циклизация diaзопентадиенов 2,4, изомеризация N замещенных пиридинов под действием света, из солей пирилия и тииниума.

48. 1,4 Диазепин. УК-1

План ответа: Синтез из этилендиамина, конденсация диаминоаренов с дикетонами, из 1,2 дигидро 3,1 бензоксазиндиона и пролина.

План ответа: Приведите структуры продуктов гидролиза и назовите их.

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1 Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в конце семестра. На подготовку ответов отводится не более 120 мин. Для получения зачета студент в течение семестра должен выполнить домашнее задание, написать две контрольные работы и посетить не менее 90% семинарских занятий. Если по уважительным причинам студент не в полном объеме выполнил выше перечисленные требования, то – сдает зачет по вопросам.

4.2 Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1 Критерии оценки вопросов зачета

В билете содержится три теоретических вопроса и одно практическое задание.

Оценка «Зачтено» выставляется если на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы. Практическое задание решено правильно и полностью. Допускаются незначительные неточности.

Оценка «Не зачтено» выставляется если не на все вопросы даны ответы или допущены грубые ошибки. Практическое задание не решено.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

4.3 Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке зачтено: предполагает формирование компетенций на высоком уровне, студент способен самостоятельно искать информацию по нужной теме, ее анализировать и делать

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия гетероциклических соединений» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 11

выводы. На основе имеющихся данных планировать синтезы новых гетероциклических соединений.

Низкий уровень соответствует оценке не зачтено.

Студент не способен искать информацию по заданной теме. Не может применить теоретические знания для синтеза новых гетероциклов.