

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксенов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 12:07:07
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435аса05а0854864048641

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета
д.х.н., проф. Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реагенты и методы неорганического синтеза

Направление подготовки	04.04.01 Химия
Направленность (профиль)	Химия современных материалов и технологий
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2026
Реализуется в семестре	2

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Реагенты и методы неорганического синтеза» предназначен для формирования у студентов специальности 04.04.01 Химия компетенций: ПК-4, ПК-6, ПК-7.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Реагенты и методы неорганического синтеза».

3. Разработчик (и)

И.о. зав. кафедрой неорганической химии, к.х.н., Чебышев Константин Александрович

Ассистент каф. неорганической химии, к.х.н., Бережная Татьяна Сергеевна

4. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы:

Председатель Чебышев Константин Александрович, и.о. зав. кафедрой неорганической химии

Члены комиссии: Малюга Владимир Владимирович, доцент кафедры неорганической химии.

Щеглов Николай Евгеньевич, ассистент кафедры неорганической химии.

Представитель организации-работодателя: Адоньев А.И., директор ЗАО «Люкс-С»

Экспертное заключение: рекомендовать ФОС к использованию в учебном процессе

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, индикаторы	Уровни сформированной компетенции			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-4. Владеет методами регистрации и обработки результатов экспериментов в области химии окружающей среды и химической экспертизы.				
Результаты обучения по дисциплине: Индикатор: ИД-1 ПК-4. Выбирает методы и средства решения поставленных профессиональных задач. ИД-2 ПК-4. Обработывает результаты решения поставленных профессиональных задач.	Не знает концепции основных разделов химической наука. Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Не знает технологические требования и нормативы. Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. Не владеет навыками решения химических задач. Не владеет методами	Имеет представления о концепции основных разделов химической наука. Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. На посредственном уровне владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. Плохо владеет навыками решения химических задач. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях.	В достаточной степени знает концепции основных разделов химической наука. В достаточной степени знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Имеет представления о правовых, экономических и профессиональных нормах и обязанностях. Знаком с технологическими требованиями и нормативами. Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии.	Знает концепции основных разделов химической наука. Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Знает технологические требования и нормативы. Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. Владеет навыками решения

	дами оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях. Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов.		ваний, применяемыми в различных областях химии. Владеет навыками решения химических задач. В достаточной мере владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях.	химических задач. Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях. Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов.
--	--	--	--	---

Компетенция: ПК-6. Владеет методологией теоретических и экспериментальных исследований в области химической экспертизы.

Результаты обучения по дисциплине: Индикатор: ИД-1 ПК-6. Знает и применяет на практике современные экспериментальные методы для установления структуры и идентификации химических веществ и материалов. ИД-2 ПК-6. Изучает реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и	Не знает концепции основных разделов современной химической науки. Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Не знает технологические требования и нормативы. Не умеет планировать научные исследования в профессиональ-	Плохо знает концепции основных разделов современной химической науки. Плохо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. На посредственном уровне владеет навыками решения химических задач. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химиче-	В достаточной степени знает концепции основных разделов современной химической науки. В достаточной степени знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Знает технологические	Знает концепции основных разделов современной химической науки. Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Знает технологические требования и нормативы. Умеет плани-
--	--	---	--	--

расчётных методов	ной деятельности и обобщать полученные результаты. Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. Не владеет навыками решения химических задач. Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях. Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов.	ских лабораториях.	требования и нормативы. Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Владеет навыками решения химических задач. Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях.	ровать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. Владеет навыками решения химических задач. Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях. Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов.
-------------------	--	--------------------	---	--

Компетенция: ПК-7. Владеет фундаментальными знаниями в основных разделах химии окружающей среды и химической экспертизы, включая экологическую безопасность, методы исследования химических веществ и материалов, природных объектов.

Результаты обучения по дисциплине: Индикатор: ИД-1 ПК-7 Знает основные закономерности	Не знает концепции основных разделов современной химической науки. Не знает основ-	Имеет представление о концепции основных разделов современной химической на-	На должном уровне знает концепции основных разделов современной химической	Знает концепции основных разделов современной химической науки.
--	--	---	---	--

протекания химических реакций. ИД-2 ПК-7 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных профессиональных задач. ИД-3 ПК-7 Владеет методами синтеза молекул с заданными свойствами.	ные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Не знает технологические требования и нормативы. Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. Не владеет навыками решения химических задач. Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях. Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки на-	уки. Плохо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Плохо развиты навыки решения химических задач. Имеет представление о научно-исследовательской работе в химических лабораториях.	науки. На должном уровне знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Знаком с правовыми, экономическими и профессиональными нормами и обязанностями. Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. Владеет навыками решения химических задач. Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях.	Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии. Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Знает технологические требования и нормативы. Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии. Владеет навыками решения химических задач. Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях. Владеет навыками
--	---	---	--	---

	учных текстов.			выступления на научных семинарах.
--	----------------	--	--	---

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Но мер зада ния	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компете нция
1.		Какой реагент обычно используется для восстановления оксидов металлов до металлов? a) Азотная кислота b) Уголь (кокс) c) Серная кислота d) Соляная кислота	ПК-4
2.		Что такое "золь-гель" метод в неорганическом синтезе? a) Метод выращивания кристаллов из газовой фазы b) Метод получения наночастиц из коллоидного раствора c) Метод синтеза полимеров d) Метод электрохимического осаждения металлов	ПК-4
3.		Какой реагент используют для селективного осаждения сульфидов металлов? a) Раствор аммиака b) Сероводород c) Соляная кислота d) Азотная кислота	ПК-4
4.		Что такое интеркаляция? a) Процесс растворения вещества в растворителе b) Процесс внедрения атомов или молекул в слоистую структуру c) Процесс образования осадка d) Процесс полимеризации	ПК-4
5.		Какой газ используется для создания инертной атмосферы при синтезе? a) Кислород b) Азот c) Углекислый газ d) Водород	ПК-4
6.		Какой метод используется для получения особо чистых веществ? a) Кристаллизация b) Возгонка c) Зонная плавка d) Экстракция	ПК-4

7.	Что такое темплатный синтез? a) Синтез при высокой температуре b) Синтез с использованием матрицы для контроля структуры c) Синтез в вакууме d) Синтез с использованием катализатора	ПК-4
8.	Какой реагент применяют для синтеза галогенидов металлов из оксидов? a) Вода b) Галогеноводороды c) Серная кислота d) Азотная кислота	ПК-4
9.	Что такое химическое осаждение из газовой фазы (CVD)? a) Метод получения тонких пленок b) Метод синтеза полимеров c) Метод электрохимического осаждения d) Метод выращивания кристаллов из раствора	ПК-6
10.	Какой метод используют для определения структуры кристаллических веществ? a) ЯМР-спектроскопия b) Масс-спектрометрия c) Рентгеноструктурный анализ d) УФ-видимая спектроскопия	ПК-6
11.	Что такое механохимический синтез? a) Синтез с использованием высоких температур b) Синтез с использованием механического воздействия c) Синтез в растворе d) Синтез с использованием катализатора	ПК-6
12.	Какой реагент используется для получения гидридов металлов? a) Кислород b) Водород c) Азот d) Углекислый газ	ПК-6
13.	Что такое гидротермальный синтез? a) Синтез в органических растворителях b) Синтез в водной среде при высокой температуре и давлении c) Синтез в вакууме d) Синтез при комнатной температуре	ПК-6

14.		Какой метод используется для получения нанопроволок? a) Зонная плавка b) Метод осаждения из газовой фазы c) Кристаллизация d) Возгонка	ПК-6
15.		Что такое твердофазный синтез? a) Синтез в растворе b) Синтез в твердой фазе без растворителей c) Синтез в газовой фазе d) Синтез в расплаве	ПК-7
16.		Какой реагент используется для получения пероксидов металлов? a) Вода b) Кислород c) Водород d) Азот	ПК-7
17.		Что такое электрохимический синтез? a) Синтез с использованием электрического тока b) Синтез с использованием высоких температур c) Синтез в вакууме d) Синтез с использованием катализатора	ПК-7
18.		Какой метод используется для получения аморфных материалов? a) Кристаллизация b) Быстрое охлаждение расплава c) Зонная плавка d) Возгонка	ПК-7
19.		Что такое топохимические реакции? a) Реакции, происходящие на поверхности твердых тел b) Реакции в растворах c) Реакции в газовой фазе d) Реакции при высоких температурах	ПК-7
20.		Какой реагент используется для синтеза нитридов металлов? a) Вода b) Азот c) Кислород d) Водород	ПК-7

21.	Что такое "Шаперонный" синтез? a) Синтез в присутствии молекул-помощников b) Синтез при высоком давлении c) Синтез в вакууме d) Синтез при низких температурах	ПК-7
22.	Каким методом можно получить фуллерены? a) Сжигание графита в гелиевой атмосфере b) Зонная плавка c) CVD d) Механохимический синтез	ПК-7
23.	Что такое "восстановление по Клемменсену"? a) Восстановление кетонов до метиленовой группы с использованием амальгамированного цинка и концентрированной соляной кислоты b) Реакция гидрирования алкенов c) Окисление спиртов до кетонов d) Реакция нуклеофильного замещения	ПК-7
24.	Какой реагент используется для селективного окисления спиртов до альдегидов? a) Перманганат калия (KMnO_4) b) Дихромат калия ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) c) Триоксид хрома ($\text{CrO}_3$) в пиридине (Реагент Коллинза) d) Азотная кислота (HNO_3)	ПК-7
25.	Что такое метод Ленгмюра-Блоджетт? a) Метод получения мономолекулярных пленок b) Метод очистки газов c) Метод выращивания кристаллов d) Метод анализа поверхности	ПК-7
26.	Какой реагент используется для получения силицидов металлов? a) Вода b) Кремний c) Кислород d) Водород	ПК-7
27.	Что такое "сольвотермальный" синтез? a) Синтез в неводных растворителях при высокой температуре и давлении b) Синтез в водной среде при высокой температуре и давлении c) Синтез в вакууме d) Синтез при комнатной температуре	ПК-7

28.		Какой метод используется для получения квантовых точек? a) Зонная плавка b) Коллоидный синтез c) Кристаллизация d) Возгонка	ПК-7
29.		Что такое "реакция Гриньяра"? a) Реакция образования связей углерод-углерод с использованием магнийорганических соединений b) Реакция полимеризации c) Реакция окисления спиртов d) Реакция восстановления кетонов	ПК-7
30.		Какой реагент используется для получения халькогенидов металлов? a) Вода b) Сера, селен, теллур c) Кислород d) Водород	ПК-7
31.		Опишите основные критерии выбора реагентов для проведения неорганического синтеза. Какие факторы следует учитывать при планировании синтеза?	ПК-4
32.		Какие типы растворителей наиболее часто используются в неорганическом синтезе? Охарактеризуйте их свойства и приведите примеры использования для конкретных реакций.	ПК-4
33.		Расскажите о роли ионных жидкостей в неорганическом синтезе. В чем их преимущества и недостатки по сравнению с традиционными органическими растворителями?	ПК-4
34.		Опишите методы синтеза наночастиц металлов. Какие реагенты и условия необходимы для контроля размера и формы получаемых частиц?	ПК-4

35.		Какие методы используются для синтеза координационных соединений? Приведите примеры реакций комплексообразования с различными лигандами.	ПК-4
36.		Охарактеризуйте методы синтеза интеркалированных соединений. Какие реагенты и условия необходимы для внедрения различных веществ в слоистые структуры?	ПК-4
37.		Расскажите о методах синтеза кластерных соединений. Какие факторы влияют на стабильность и структуру кластеров?	ПК-4
38.		Опишите методы синтеза металлоорганических соединений. Приведите примеры использования металлоорганических реагентов в катализе.	ПК-6
39.		Какие методы используются для синтеза твердофазных материалов? Охарактеризуйте методы высокого давления и температуры.	ПК-6
40.		Расскажите о методах синтеза материалов золь-гель методом. Какие факторы влияют на структуру и свойства получаемых материалов?	ПК-6
41.		Опишите методы синтеза тонких пленок. Приведите примеры использования различных методов осаждения из паровой фазы (CVD, PVD).	ПК-6

42.		Какие методы используются для синтеза пористых материалов? Охарактеризуйте методы темплатного синтеза и самосборки.	ПК-6
43.		Расскажите о методах синтеза керамических материалов. Какие этапы включает процесс получения керамики и какие факторы влияют на ее свойства?	ПК-6
44.		Опишите методы синтеза стекол. Какие типы стекол существуют и какие добавки используются для модификации их свойств?	ПК-6
45.		Какие методы используются для синтеза цементов и бетонов? Охарактеризуйте процесс гидратации цемента и факторы, влияющие на прочность бетона.	ПК-6
46.		Расскажите о методах синтеза минеральных удобрений. Какие типы удобрений существуют и какие реагенты используются для их производства?	ПК-7
47.		Опишите методы синтеза неорганических пигментов. Какие требования предъявляются к пигментам и какие факторы влияют на их цвет?	ПК-7
48.		Какие методы используются для синтеза катализаторов? Охарактеризуйте методы нанесения активных компонентов на носитель и факторы, влияющие на активность катализатора.	ПК-7

49.		Расскажите о методах синтеза электрохимических материалов. Какие типы электродов используются в электрохимических устройствах и какие материалы применяются для их изготовления?	ПК-7
50.		Опишите методы синтеза магнитных материалов. Какие типы магнитных материалов существуют и какие факторы влияют на их магнитные свойства?	ПК-7

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические и лабораторные работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который дал полные правильные ответы или допустил неточности, не имеющие принципиального характера, а также, студенту, допускающему незначительные ошибки и имеющему незначительные пробелы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он дал неверные ответы, путался в понятиях и определениях, допускал ошибки принципиального характера.