

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Александрович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 12:07:07
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

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

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
дисциплине

Химия функциональных материалов

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

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия функциональных материалов» предназначен для формирования у студентов специальности 04.04.01 Химия компетенций: УК-6, ПК-4, ПК-6.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Химия функциональных материалов».

3. Разработчик (и)

И. о. заведующего кафедрой неорганической химии, доцент каф. неорганической химии, к.х.н., Чебышев Константин Александрович

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

Ассистент каф. неорганической химии, Щеглов Николай Евгеньевич

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»

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 (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенции(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно)	Минимальный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Компетенция УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 УК-6 Устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности ИД-2 УК-6 Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда ИД-3 УК-6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Не владеет навыками самоорганизации и саморазвития.	Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Удовлетворительно владеет навыками самоорганизации и саморазвития.	Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Хорошо владеет навыками самоорганизации и саморазвития.	Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты. Отлично владеет навыками самоорганизации и саморазвития.

поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности.				
Компетенция: ПК-4. Владеет методами регистрации и обработки результатов экспериментов в области химии окружающей среды и химической экспертизы.				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 ПК-4. Выбирает методы и средства решения поставленных профессиональных задач. ИД-2 ПК-4. Обрабатывает 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 оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических	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. Владеет навыками решения химических задач. В достаточной мере владеет методами оформления результатов	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 химических задач. Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях. Владеет навыками выступления на научных

	лабораториях. Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов.		деятельности в избранной предметной области. Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях.	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 (модулю): 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 расчётных методов.	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 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	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 химических лабораториях.	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 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.	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 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-

	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.		Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях.	исследовательской работы в химических лабораториях. Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов.
--	---	--	--	--

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Но мер зада ния	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компете нция
1.		Что относится к функциональным материалам? а) Пластмассы и резины б) Полупроводники и сверхпроводники в) Металлы и сплавы г) Все вышеперечисленное	УК-6
2.		Какая характеристика наиболее важна для эффективных материалов? а) Механическая прочность б) Оптические и электронные свойства в) Плотность г) Теплопроводность	ПК-4
3.		Какие материалы обладают пьезоэлектрическими принципами? а) Полимеры б) Керамики на основе титаната бария в) Металлы г) Органические соединения	ПК-4
4.		Какой метод анализа для исследования структуры структурных материалов? а) Рентгеноструктурный анализ б) Спектроскопия проведения магнитного резонанса в) Электронная микроскопия г) Все вышеперечисленное	УК-6
5.		Какой класс материалов используется в солнечных батареях? а) Полимеры б) Полупроводники в) Металлы г) Композиты	ПК-6
6.		Какая характеристика обеспечивает проводимость полупроводника? а) Температура б) Концентрация примесей в) Освещенность г) Все вышеперечисленное	УК-6

7.		Какие элементы чаще всего используются в полупроводниковых материалах? а) Кремний и германий б) Углерод и водород в) Железо и никель г) Натрий и хлор	УК-6
8.		Какая структура характерна для графена? а) Трехмерная кристаллическая решетка б) Одномерная линейная структура в) Двумерная гексагональная решетка г) Аморфная структура	ПК-4
9.		Какой метод синтеза чаще всего используется для получения углеродных нанотрубок? а) Химическое осаждение из газовой фазы (CVD) б) Литье под давлением в) Электролиз г) Гидротермальный метод	ПК-6
10.		Какие полупроводниковые материалы используются в светодиодах (LED)? а) GaN, InGaN б) Al ₂ O ₃ , SiO ₂ в) Fe ₃ O ₄ , Co ₃ O ₄ г) TiO ₂ , ZnO	ПК-6
11.		Какой основной эффект наблюдается в сверхпроводниках? а) Полная потеря сопротивления б) Поглощение света в) Магнитное насыщение г) Фотолюминесценция	ПК-4
12.		Какой материал является высокотемпературным сверхпроводником? а) NbTi б) YBa ₂ Cu ₃ O ₇ в) Fe ₂ O ₃ г) Al ₂ O ₃	ПК-4
13.		Какой физический эффект лежит в основе работы магнитных носителей информации? а) Фотолюминесценция б) Гигантское магнетосопротивление в) Пьезоэлектрический эффект г) Эффект Доплера	ПК-6

14.		Как называется явление, при котором сверхпроводник полностью выталкивает магнитное поле? а) Эффект Джозефсона б) Эффект Мейснера в) Фотоэффект г) Магнетронный эффект	ПК-4
15.		Какой материал используется в качестве основы для оксидных катализаторов? а) Кремний (Si) б) Алюминий (Al) в) Диоксид титана (TiO₂) г) Медь (Cu)	ПК-6
16.		Какие свойства характерны для оксидных материалов? а) Сегнетоэлектрические свойства б) Пьезоэлектрический эффект в) Фотокаталитическая активность г) Все вышеперечисленное	УК-6
17.		Какой оксидный материал применяется для фотокаталитического разложения воды? а) Fe₂O₃ б) TiO₂ в) CuO г) ZnS	УК-6
18.		Какое свойство характерно для проводящих полимеров? а) Высокая теплопроводность б) Способность проводить рабочий ток в) Магнитная восприимчивость г) Высокая механическая прочность	УК-6
19.		Какой полимер относится к классу проводных материалов? а) Полиэтилен б) Полипиррол в) Полистирол г) Поливинилхлорид	УК-6
20.		Какой метод чаще всего используется для получения проволочных полимеров? а) Литье под давлением б) Электрохимическая полимеризация в) Газофазный синтез г) Спекание	ПК-4

21.		Что такое металлические материалы и чем они отличаются от традиционных конструкционных материалов?	ПК-4
22.		Каковы основные классы эффективных материалов и их основные свойства?	ПК-6
23.		Какие методы химического синтеза использованы для получения эффективных веществ?	УК-6
24.		Как устроена зонная структура полупроводников и как она определила их электрические свойства?	УК-6
25.		Какие материалы используются в производстве солнечных батарей, и каковы их основные характеристики?	ПК-4
26.		Как основная проводимость влияет на свойства полупроводников и какие элементы чаще всего используются для легирования?	ПК-4
27.		Опишите основные технологии процессов получения тонкопленочных полупроводниковых материалов.	ПК-6

28.		Каковы перспективы развития современных полупроводников в электронике?	ПК-6
29.		Какие классы магнитных материалов существуют, и в чем их принципиальные различия?	ПК-6
30.		Как устроены и функционируют материалы с эффектом гигантского магнетосопротивления?	УК-6
31.		Как используются магнитные наночастицы в медицине и биотехнологиях?	ПК-4
32.		В чем заключается механизм сверхпроводимости, и какие материалы обладают этим свойством?	ПК-4
33.		Как работает эффект Мейснера, и как его можно использовать в технологиях будущего?	УК-6
34.		Что такое сегнетоэлектрический эффект и какие материалы им обладают?	ПК-6

35.		Как устроены пьезоэлектрические материалы, и где они применяются?	ПК-4
36.		В чем разница между сегнетоэлектрическими и антиферроэлектрическими материалами?	ПК-4
37.		Как современные технологии позволяют управлять ферроэлектрическими материалами?	ПК-6
38.		Как работают фотонные кристаллы, и какие у них перспективы применения?	ПК-6
39.		Какие материалы используются в лазерах, и как их химический состав влияет на свойства излучения?	ПК-6
40.		Что такое люминесцентные материалы, и где они найдут применение?	ПК-4
41.		Какие химические соединения используются в технологии OLED-дисплеев?	УК-6

42.		Как работают фотокатализаторы на основе оксидов металлов и какие их основные характеристики?	ПК-6
43.		Почему TiO_2 является одним из наиболее популярных фотокатализаторов, и как можно улучшить его эффективность?	ПК-6
44.		Какие материалы используются в автомобильных катализаторах и как они снижают вредные выбросы?	ПК-6
45.		Как химический состав и структура углеродных нанотрубок определяют их уникальные свойства?	УК-6
46.		Как работают металлоорганические каркасы (MOF) и какие в них области применения?	ПК-6
47.		Какое разрешение лежит в основе разработки самовосстанавливающихся материалов?	ПК-6
48.		Каковы преимущества и недостатки гибридных нанокомпозитов по сравнению с консервативными материалами?	ПК-4

49.		Какие материалы используются в литий-ионных аккумуляторах, и каковы перспективы их замены?	ПК-4
50.		Как химия эффективных материалов помогает в разработке водородной энергетики?	ПК-4

2. 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.