

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Александрович

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского федерального университета

Дата подписания: 03.06.2026 16:08:24

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bcc8ba81860b00daa62

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

Пятигорского института (филиал) СКФУ,

канд. экон. наук, доцент

Н.В. Данченко

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Нanomатериалы и нанотехнологии в строительстве

Направление подготовки	08.04.01 Строительство		
Направленность (профиль)	Технология, организация и экономика строительства		
Год начала обучения	2026		
Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Реализуется в семестрах	3	3	3

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации предназначен для проверки знаний студентов.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве»

3. Разработчик: Щитов Дмитрий Викторович, заведующий кафедрой строительства.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель: Дмитрий Викторович Щитов - зав. кафедрой строительство;

Члены комиссии: Сидякин Павел Алексеевич, профессор кафедры строительства;

Вахилевич Наталья Валерьевна, доцент кафедры строительства

Представитель организации-работодателя: Кобаля Тамази Леонидович - директор ООО «Модуль-Строй»

Экспертное заключение: ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации соответствует ФГОС ВО и образовательной программе по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Компетенция, индикаторы	Уровни сформированности компетенции			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворит ельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворите льно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция:</i> ПК-1. Способен проводить экспертизу технических и организационно-технологических решений по эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства				
Результаты обучения по дисциплине <i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-1 Оценивает комплектность документации по технической эксплуатации объекта экспертизы	Не способен оценивать комплектность документации по технической эксплуатации объекта экспертизы	С затруднениями оценивает комплектность документации по технической эксплуатации объекта экспертизы	На достаточно хорошем уровне оценивает комплектность документации по технической эксплуатации объекта экспертизы	В совершенстве оценивает комплектность документации по технической эксплуатации объекта экспертизы
ИД-2 ПК-1 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие их экспертизу технических, организационно-технологических решений по эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства	Не способен выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие их экспертизу технических, организационно-технологических решений по эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства	С затруднениями выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие их экспертизу технических, организационно-технологических решений по эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства	На достаточно хорошем уровне выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие их экспертизу технических, организационно-технологических решений по эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства	В совершенстве выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие их экспертизу технических, организационно-технологических решений по эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства
ИД-3 ПК-1 Выбирает методики проведения экспертизы	Не способен выбирать методики проведения экспертизы	С затруднениями выбирает методики проведения экспертизы	На достаточно хорошем уровне выбирает методики проведения экспертизы	В совершенстве выбирает методики проведения экспертизы

ИД-4 ПК-1 Составляет заключение по результатам экспертизы технических, организационно- технологических решений по эксплуатации объекта жилищно- коммунального хозяйства	Не способен составлять заключение по результатам экспертизы технических, организационно- технологических решений по эксплуатации объекта жилищно- коммунального хозяйства	С затруднениями составляет заключение по результатам экспертизы технических, организационно - технологически х решений по эксплуатации объекта жилищно- коммунального хозяйства	На достаточно хорошем уровне составляет заключение по результатам экспертизы технических, организацион но- технологическ их решений по эксплуатации объекта жилищно- коммунальног о хозяйства	В совершенстве составляет заключение по результатам экспертизы технических, организационно - технологически х решений по эксплуатации объекта жилищно- коммунального хозяйства
---	--	--	---	--

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Форма обучения очная, Семестр 3; Форма обучения очно-заочная, Семестр 3; Форма обучения заочная, Семестр 3			
1.	б)	Укажите значение нанометра: 1 нм (выберите верный вариант). а). Это нанометр (карлик) ультрадисперсный. б). Это обозначение единицы длины (нм), равной 10^{-9} м.	ПК-1
2.	а)	Объясните общее понятие «наноматериалы» (выберите верный вариант). а) Это материалы, содержащие структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нанометров, что обеспечивает им качественно новые свойства; б) Это ультрадисперсные материалы.	ПК-1
3.	б)	Что называют нанопокрывтием (выберите верный вариант). а) Нанопокрывтием называют нанометровые пленки на какой-либо поверхности. б) Нанопокрывтия - покрытия толщиной от 1 до 100 нм, обладающие из-за малой толщины специфическими свойствами.	ПК-1
4.	б)	Определите понятие наноструктуры (выберите верный вариант). а) Наноструктура характеризует нанометрический размер структурных элементов материала. б) Наноструктура (англ. nanostructure) — совокупность наноразмерных объектов искусственного или естественного происхождения, свойства которой определяются размером структурных элементов, и их взаимным расположением в пространстве	ПК-1
5.	а)	Определите понятие нанокомпозита (выберите верный вариант). а) Нанокомпозитами называют композиты, в состав которых входит как минимум один компонент (фаза), имеющий размер от 1 до 100 нм. б) Нанокомпозитом считается многокомпонентный наноструктурный материал.	ПК-1
6.	б)	Дайте определение нанотехнологических приемов (выберите верный вариант). а) Нанотехнологические приемы – это технологические приемы достижения наноскопических размеров структурных элементов материала б) Нанотехнологические приемы - комплекс технологических приемов, позволяющий создавать и трансформировать объекты размером менее 100 нм с целью приобретения этими	ПК-1

		объектами Принципиально новых качеств.	
7.	а)	Определите современные нанотехнологические процессы (выберите верный вариант). а) Нанотехнологические процессы - технологические процессы, приемы и системы машин и механизмов, предназначенные для выполнения сверхточных операций в масштабе нескольких нанометров. б) Нанотехнологические процессы обеспечивают использование нанодисперсных материалов	ПК-1
8.	а)	Объясните, что представляет собой микрокремнезем (выберите верный вариант). а) Микрокремнезем представляет собой ультрадисперсный материал, состоящий из частиц сферической формы, получаемый в процессе очистки отходящих газов печей при производстве технического кремния. б) Микрокремнезем представляет собой модифицирующую добавку при производстве бетона и сухих строительных смесей.	ПК-1
9.	а)	Что называют углеродным фуллереном (выберите верный вариант). а) Углеродным фуллереном называют модификацию углерода, атомы углерода которой формируют сферический каркас, состоящий из пяти- и шестиугольников. б) Углеродным фуллереном называют уникальные нанокластеры атомов углерода.	ПК-1
10.	б)	Что называют углеродной нанотрубкой (выберите верный вариант). а) Углеродной нанотрубкой называют уникальные нанокластеры атомов углерода б) Углеродной нанотрубкой называют модификацию углерода, атомы углерода которой формируют цилиндрический каркас, состоящий из пяти- и шестиугольников.	ПК-1
11.	б)	Поясните, что обозначают термином наногвозди (выберите верный вариант). а) Крепежный материал на базе современных наночастиц. б) Материал, который представляет собой ультрамикроскопические кремниевые структуры, которые по форме напоминают обычные гвозди.	ПК-1
12.		Применение нанотехнологий для производства строительных материалов обеспечивает производство материалов с качественно новыми характеристиками, низкой ценой и современным трендам экологичности и энергоэффективности (уберите неверное).	ПК-1
13.		Структуры, подобные фуллеренам и нанотрубкам, могут быть образованы из атомов углерода, молекул оксидов золота, рения, никеля и титана, а также из атомов других веществ. (уберите неверное).	ПК-1

14.		Какими основными преимуществами обладают современные аэрогели в строительстве (уберите неверное). Аэрогель имеет низкие теплопроводность, коэффициент преломления света, диэлектрическую проницаемость и скорость распространения звука.	ПК-1
15.		Какой аэрогель освоен для производства тепло- и звукоизоляции в строительстве (уберите неверное). Современные технологии позволили начать серийное производство аэрогелей диоксида кремния, а также оксидов золота и рения, которые находят все более широкое применение при изготовлении тепло- и звукоизоляции для промышленного и строительного использования	ПК-1
16.		Микрокремнезем применяется в качестве добавки при производстве бетона и сухих строительных смесей для улучшения внешнего вида изделий, технических и эксплуатационных свойств бетона: прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и др (уберите неверное)	ПК-1
17.		Современное направление разработок рецептуры современных бетонов (уберите неверное). Одним из направлений разработок рецептуры современных бетонов является применение ультрадисперсных, наноразмерных частиц модификаторов на основе диоксида бора и титана при создании высокопрочных долговечных бетонов	ПК-1
18.		Композитные и полимерные нанопокрытия стальных конструкций вместе с легированием тугоплавкими металлами значительно повышают стойкость к коррозии и продлевают срок службы даже в агрессивных средах. (уберите неверное)	ПК-1
19.		Физико-химические процессы образования продуктов гидратации цемента - это типичные формы нанотехнологических процессов, т.к. они проходят в водо-цементном растворе, а также на атомно-молекулярном уровне (уберите неверное)	ПК-1
20.		Наноструктурные материалы обретают в строительстве все большую востребованность, потому что они повышают капитализацию строительных организаций, обладают высокой износостойкостью, особыми электрофизическими свойствами, жароустойчивостью и другими уникальными чертами, что, в конечном итоге, обеспечивает возможность создания наиболее выгодного, экологически чистого, безопасного как для самого человека, так и для всей окружающей среды жилья. (уберите неверное)	ПК-1
21.		Проблемы внедрения нанотехнологий в строительстве включают в себя: недостаточное развитие нормативно-правовой базы строительства, слабая информированность застройщиков о наличии различных технологий с использованием нанокомпонентов для строительной	

		отрасли, проблемы с кредитованием строительных организаций, недостаточный опыт применения конструкционных материалов с нанокomпонентами в проектных организациях. (уберите лишнее)	
22.		Роль понимания явлений в наношкале для создания инновационных строительных материалов с заданными и прогнозируемыми свойствами (уберите неверное). Без четкого понимания структуры и свойств новых материалов на наноуровне, учета эффектов космической радиации и инсоляции, а также влияния наноструктуры на макросвойства (например, в гидратации, усадке, старении, пластичности и т.д.) невозможно создавать инновационные строительные материалы с заданными и прогнозируемыми свойств	

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система оценки не предусмотрена для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры

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 работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.