Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прикладной математики
Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: В.С. Тимофеев
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии моделирования и анализа данных

Образовательная программа: 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерская программа: Компьютерное моделирование и наукоемкое программное обеспечение и биоинформатика

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Компьютерные технологии моделирования и анализа данных представлена в Таблице. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с уровнями сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Компьютерные технологии моделирования и анализа данных.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	2. обладает навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований	Разработка фрагментов программного комплекса конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях	Курсовой проект (теоретическая часть: описание тестов)	
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	2. умеет самостоятельно изучать и применять новые математические методы при решении прикладных задач	Разработка программного комплекса численного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях Разработка фрагментов программного комплекса конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях	Курсовой проект (теоретическая часть)	
ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	1. знает основные математические модели в области профессиональной деятельности	Векторный МКЭ для решения задач электромагнетизма. Вариационная постановка. Edge-элементы первого и второго типа. Иерархические и лагранжевы базисы. Построение портрета. Классы задач, решаемых с использованием МКЭ. Основные идеи и принципы МКЭ. Нелинейные задачи. Разработка фрагментов программного комплекса конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях Технология выделения поля в МКЭ. Примеры. Узловой МКЭ для	Курсовой проект (теоретическая часть: математические выкладки; описание алгоритмов)	Экзамен, вопросы: д.е.3

		решения векторных задач электромагнетизма. Вариационная постановка. Структура матриц.		
ОПК-3	2. знает методы математического моделирования в области профессиональной деятельности	Вариационные формулировки и конечномерные подпространства для узлового МКЭ. Точность и сходимость конечноэлементных решений. Векторный МКЭ для решения задач электромагнетизма. Вариационная постановка. Edge-элементы первого и второго типа. Иерархические и лагранжевы базисы. Построение портрета. Интегральные уравнения. Принципы построения вычислительных схем на примере решения задач электроразведки. Классы задач, решаемых с использованием МКЭ. Основные идеи и принципы МКЭ. Нелинейные задачи. Одномерные, двумерные и трехмерные задачи. Использование четырехугольных, шестигранных элементов и элементов с криволинейными границами. Основные алгоритмы МКЭ Применение МКЭ для решения нестационарных задач. Подходы к решению задач с гармоническим по времени источником. Разработка программного комплекса численного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях Разработка фрагментов программного комплекса конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях Согласованные и несогласованные сетки и конечные элементы. Понятие p-технологии, h-технологии, p-h-технологии уточнения решений. Иерархические базисы. Согласование элементов различных порядков. Структуры данных и построение сеток в МКЭ Типы и учет сосредоточенных источников при построении конечноэлементных аппроксимаций. Узловой МКЭ для решения векторных задач электромагнетизма. Вариационная постановка.	Курсовой проект (теоретическая часть: математические выкладки; описание алгоритмов)	Экзамен, вопросы: д.е.1, д.е.2, д.е.3

		Структура матриц.		
ОПК-3	3. умеет оценивать адекватность математического моделирования	Вариационные формулировки и конечномерные подпространства для узлового МКЭ. Точность и сходимость конечноэлементных решений. Общие подходы к верификации математических моделей и вычислительных схем конечноэлементного моделирования. Повышение точности и вычислительной эффективности программных комплексов конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях Разработка программного комплекса численного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях Разработка фрагментов программного комплекса конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях Способы тестирования численных процедур решения задач электромагнетизма Тестирование вычислительных схем с выделением поля.	Курсовой проект (практическая часть: исследования; выводы)	Экзамен, вопросы: д.е.2
ОПК-3	5. умеет адаптировать математические модели при решении задач в области профессиональной деятельности	Разработка программного комплекса численного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях	Курсовой проект (теоретическая часть: описание алгоритмов)	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	2. умеет решать практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью	Векторный МКЭ для решения задач электромагнетизма. Вариационная постановка. Edge-элементы первого и второго типа. Иерархические и лагранжевы базисы. Построение портрета. Одномерные, двумерные и трехмерные задачи. Использование четырехугольных, шестигранных элементов и элементов с криволинейными границами. Повышение точности и вычислительной эффективности программных комплексов конечноэлементного моделирования физических	Курсовой проект (теоретическая часть: описание алгоритмов; практическая часть: программная реализация разработанных алгоритмов)	Экзамен, вопросы: д.е.2, д.е.3

		процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях Применение МКЭ для решения нестационарных задач. Подходы к решению задач с гармоническим по времени источником. Разработка и реализация алгоритмов нумерации базисных функций в узловом МКЭ Разработка и реализация вычислительных схем с использованием технологии выделения поля. Разработка программного комплекса численного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях Реализация алгоритмов и структур данных для работы с конечноэлементными сетками Реализация алгоритмов нумерации базисных функций в векторном МКЭ и расчет локальных матриц. Реализация алгоритмов построения портрета и сборки конечноэлементной матрицы в векторном МКЭ, верификация получаемых конечноэлементных решений Реализация алгоритмов построения портрета и сборки конечноэлементной матрицы в узловом МКЭ. Верификация получаемых конечноэлементных решений Реализация методов построения изображений конечноэлементных решений Типы и учет сосредоточенных источников при построении конечноэлементных аппроксимаций.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Уровни сформированности компетенций проверяется при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 1, 2 и 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 1, 2 и 3 семестре – в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов (см. таблицу раздела 1).

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно оценить уровни сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим вопросы, по следующему правилу: количество вопросов определяется количеством дидактических единиц в семестре, по одному вопросу по каждой дидактической единице. Каждый вопросов требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с незначительными пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.