

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
Л.В. Гензе

Оценочные материалы по дисциплине

Дополнительные главы МДТТ

по направлению подготовки

01.04.01 Математика

Направленность (профиль) подготовки:
Моделирование и цифровые двойники

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Е.И. Гурина

Председатель УМК
Е.А. Тарасов

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики.

ОПК-2 Способен строить и анализировать математические модели в современной технике.

ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять цифровые двойники, используя современные технологии, методы и инструменты, с учетом технических требований заказчика и специфики моделируемых объектов и процессов.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Формулирует поставленную задачу, пользуется языком предметной области, обоснованно выбирает метод решения задачи.

ИОПК 1.2 Анализирует актуальные и значимые проблемы математики и существующие подходы к их решению.

ИОПК 2.1 Анализирует, выбирает и обосновывает математические модели для решения задач в области современной техники.

ИОПК 2.2 Разрабатывает новые и/или адаптирует/совершенствует математические модели для задач современного естествознания, техники, экономики и управления под руководством более квалифицированного работника.

ИПК 1.1 Анализирует и выбирает современные технологии, методы и инструменты для проектирования и разработки цифровых двойников с учетом специфики решаемых задач.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– контрольная работа;

Контрольная работа (ИУК 1.1, ИПК-3.3)

Контрольная работа состоит из 1 теоретического вопроса и 1 задачи.

Перечень теоретических вопросов:

Дифференциальные уравнения равновесия Навье.

Вид матрицы упругих постоянных при трансверсальной изотропии симметрии свойств материалов.

Скорости в бесконечно малой частице сплошной среды.

Примеры задач:

Задача 1

На основе эскиза задачи определить минимальную размерность задачи для решения.

Задача 2

На основе эскиза задачи записать граничные условия и необходимый набор механических характеристик.

Задача 3

На основе эскиза задачи записать начальные условия, граничные условия и выбрать математическую модель для определения напряженного состояния твердого тела.

Критерии оценивания:

Результаты контрольной работы определяются оценками «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценкой «удовлетворительно» определяются ответы, содержащие правильно написанные граничные условия для решения задач.

3. Оценочные материалы итогового контроля и критерии оценивания

Билет на зачете состоит из двух частей.

Первая часть представляет собой описание постановки задачи, проверяющей ИУК-1.1. В качестве ответа необходимо написать постановку задачи (начальные и граничные условия), выявить набор эффектов, сопровождаемых процесс деформирования материалов, на их основе привести список всех необходимых для решения задачи уравнений.

Вторая часть содержит один теоретический вопрос, проверяющий ИОПК-2.2. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Перечень теоретических вопросов:

1. Вопрос 1. Обобщенный закон Гука для различных видов симметрии механических свойств композиционных материалов.

2. Вопрос 2. Решения задач теории упругости в случаях плоского напряженного и плоского деформированного состояний твердых тел.

3. Вопрос 3. Применение законов сохранения массы, импульса, момента импульса и энергии в конечно элементном моделировании процессов деформирования и разрушения.

Критерии оценивания:

Результаты итогового контроля усвоения материалов курса определяются оценками «зачтено» и «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если даны правильные ответы на вопросы, на теоретический вопрос дан ответ и при анализе задачи выявлены эффекты, сопровождающие процесс деформирования материалов.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Теоретические вопросы:

1. Виды граничных условий в методе конечных элементов. Количество граничных условий в зависимости от размерности решения задачи.

2. Симметрии механических свойств в композиционных материалах.

3. Уравнения равновесия Навье и уравнения движения в конечно элементе.

4. Критерии разрушения анизотропных материалов.

Информация о разработчиках

Кривошеина Марина Николаевна, д.ф.-м.н., профессор кафедры ФиВМ