

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

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан ММФ
Л. В. Гензе

Оценочные материалы по дисциплине

Механика сплошной среды

по направлению подготовки

01.03.01 Математика

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки

Основы научно-исследовательской деятельности в области математики

Основы научно-исследовательской деятельности в области математики

и компьютерных наук

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Л.В. Гензе

Председатель УМК
Е.А. Тарасов

Томск – 2023

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики как для использования в профессиональной деятельности, так и для консультирования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Демонстрирует навыки работы с профессиональной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам

ИОПК 1.2 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин

ИОПК 1.3 Владеет фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, опроса обучающихся в ходе занятий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Примеры теоретических вопросов:

1. Предмет и метод механики сплошных сред. Понятие сплошного тела. Гипотеза сплошности. Элементарный объем.
2. Координаты Эйлера и координаты Лагранжа. Скорость и ускорение точек сплошной среды. Переход от Эйлера к Лагранжу и обратно.
3. Деформации Коши.
4. Тензор скоростей деформаций.
5. Кинематический смысл компонент тензора скоростей деформаций.
6. Тензор напряжений.
7. Уравнения равновесия.
8. Уравнение баланса массы.
9. Уравнение движения сплошных сред в напряжениях.
10. Уравнение энергии.
11. Идеальная жидкость и идеальный газ.
12. Уравнения Эйлера. Теорема Бернулли.
13. Вязкая ньютоновская жидкостьюю
14. Течения Хагена – Пуазейля.
15. Течение Куэтта.
16. Течение в открытом канале.
17. Уравнения Навье – Стокса
18. Потенциальные и винтовые течения.
19. Полная система уравнений теории упругости.
20. Уравнения теории упругости Ламе в перемещениях.
21. Уравнения Бельтрами-Митчелла в напряжениях.
22. Функция напряжений Эри.
23. Уравнения изгиба пластин.
24. Гипотеза малых упруго-пластических деформаций.
25. Деформационная теория пластичности.
26. Условие пластичности Сен-Венана – Треска.

27. Уловие пластичности Хубера – Мизеса – Хенки.
28. Виды разрушения материалов. Критерий разрушения Ирвина.
29. Модель жидкости Оствальда – де Вейля
30. Модель жидкости Шведова – Бингама
31. Модел жидкости Балкли – Гершеля
32. Вязкоупругие среды Кельвина – Фойхта
33. Вязкоупругие среды Максвелла.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен проводится в устной форме. Билет содержит два теоретических вопроса. Примеры теоретических вопросов:

1. Предмет и метод механики сплошных сред. Понятие сплошного тела. Гипотеза сплошности. Элементарный объем.
2. Координаты Эйлера и координаты Лагранжа. Скорость и ускорение точек сплошной среды. Переход от Эйлерова описания к Лагранжеву и обратно.
3. Полная производная по времени, взятая по подвижному объему. Индивидуальная и местная производная по времени. Конвективная производная.
4. Линии тока, поверхность тока, трубка тока, траектория и струя.
5. Вектор вихря. Вихревая линия и вихревая трубка.
6. Потенциальное и вихревое течение. Циркуляция скорости. Теорема Кельвина.
7. Вторая теорема Гельмгольца.
8. Теорема Стокса.
9. Деформации Коши.
10. Кинематический смысл компонент тензора деформации и тензора поворота. Вектор поворота.
11. Первая теорема Гельмгольца
12. Тензор скоростей деформаций.
13. Кинематический смысл компонент тензора скоростей деформаций.
14. Объемная деформация
15. Тензор напряжений.
16. Уравнения равновесия.
17. Уравнение баланса массы.
18. Уравнение движения сплошных сред в напряжениях.
19. Уравнение энергии.
20. Свойства тензора деформации
21. Свойства тензора напряжений.
22. Объёмная деформация
23. Интенсивность сдвиговых напряжений.
24. Шаровая часть тензора напряжений.
25. Девиаторная часть тензора напряжений.
26. Интенсивность сдвиговых деформаций.
27. Шаровая часть тензора деформаций.
28. Девиаторная часть тензора деформаций.
29. Идеальная жидкость и идеальный газ. Уравнения Эйлера Теорема Бернулли.
30. Вязкая ньютоновская жидкостьюю
31. Течения Хагена – Пуазейля.
32. Течение Куэтта.
33. Течение в открытом канале.
34. Уравнения Навье – Стокса
35. Потенциальные и винтовые течения.

36. Полная система уравнений теории упругости.
37. Уравнения теории упругости Ламе в перемещениях.
38. Уравнения Бельтрами-Митчелла в напряжениях.
39. Функция напряжений Эри.
40. Уравнения изгиба пластин.
41. Гипотеза малых упруго-пластических деформаций.
42. Деформационная теория пластичности.
43. Условие пластичности Сен-Венана – Треска.
44. Условие пластичности Хубера – Мизеса – Хенки.
45. Виды разрушения материалов. Критерий разрушения Ирвина.
46. Модель жидкости Оствальда – де Вейля
47. Модель жидкости Шведова – Бингама
48. Модель жидкости Балкли – Гершеля
49. Вязкоупругие среды Кельвина – Фойхта
50. Вязкоупругие среды Максвелла.

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

Примеры теоретических вопросов:

1. Координаты Эйлера и координаты Лагранжа. Скорость и ускорение точек сплошной среды. Переход от Эйлерова описания к Лагранжеву и обратно.
2. Вектор вихря. Вихревая линия и вихревая трубка.
3. Потенциальное и вихревое течение. Циркуляция скорости. Теорема Кельвина.
4. Вторая теорема Гельмгольца.
5. Теорема Стокса.
6. Деформации Коши.
7. Первая теорема Гельмгольца
8. Тензор скоростей деформаций.
9. Тензор напряжений.
10. Уравнения равновесия.
11. Уравнение баланса массы.
12. Уравнение движения сплошных сред в напряжениях.
13. Уравнение энергии.
14. Идеальная жидкость и идеальный газ. Уравнения Эйлера Теорема Бернулли.
15. Вязкая ньютоновская жидкость.
16. Полная система уравнений теории упругости.
17. Уравнения теории упругости Ламе в перемещениях.
18. Уравнения Бельтрами-Митчелла в напряжениях.
19. Функция напряжений Эри.
20. Уравнения изгиба пластин.
21. Гипотеза малых упруго-пластических деформаций.
22. Деформационная теория пластичности.
23. Условие пластичности Сен-Венана – Треска.
24. Условие пластичности Хубера – Мизеса – Хенки.
25. Виды разрушения материалов. Критерий разрушения Ирвина.
26. Модель жидкости Оствальда – де Вейля
27. Модель жидкости Шведова – Бингама
28. Модель жидкости Балкли – Гершеля
29. Вязкоупругие среды Кельвина – Фойхта
30. Вязкоупругие среды Максвелла.

Информация о разработчиках

Матвиенко Олег Викторович, д.ф.-м.н., с.н.с, Томский государственный университет, кафедра физической и вычислительной механики ММФ, профессор.