

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И. РАЗЗАКОВА

«Утверждаю»

Заведующий ФАИД

« 05 » 20 2020 г.



Рабочая программа

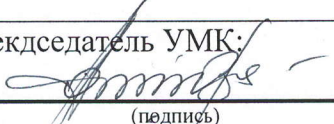
по дисциплине «Механика сплошной среды»
для докторантов PhD направления 650500 «Теоретическая и прикладная
механика»

№	Наименование	Очная форма обучения
1	Семестр	1
2	Всего по курсу	5 кредитов
3	Лекций	32 часа
4	Практических занятий	32 часа
5	Всего аудиторных часов	64 часов
6	Самостоятельная работа	86 часов
7	Общая трудоемкость	150 часов
8	Форма отчетности	Презентация проектных заданий

Лист согласования

Рабочая программа по дисциплине «Механика сплошной среды» разработана в соответствии с Минимальными требованиями к условиям реализации программ подготовки доктора философии (*PhD*) и предназначена для докторантов по направлению 650500 «Теоретическая и прикладная механика».

Автор (составитель): д.ф.-м.н., профессор Рычков Б.А.

Процесс рассмотрения и утверждения РПД	№ протокола	Подписи (печать)
Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры «Механика промышленная инженерия» (наименование учебного подразделения)	протокол № ____ от « ____ » _____ 2021г.	Заведующий профилирующей кафедры  (подпись) к.ф.-м.н., доцент Доталиева Ж.Ж.
Рабочая программа дисциплины одобрена руководителем НОП по направлению 650500 Теоретическая и прикладная механика «Механика промышленная инженерия» (наименование учебного подразделения)	Дата: <i>04.06.21г.</i>	Руководитель НОП:  (подпись) к.ф.-м.н., доцент Доталиева Ж.Ж.
Рабочая программа дисциплины согласована на заседании Учебно-методической комиссии КГТИ (наименование учебного подразделения)	протокол № <u>8</u> от « <u>5</u> » <i>апреля</i> 2021г.	Председатель УМК:  (подпись) Оморова А.И.

Лист изменений и дополнений в РПД

Таблица 1

[illegible]

Предисловие

Актуальность и необходимость изучения дисциплины связаны с обеспечением базы для бакалавриата, магистратуры и докторантуры PhD в области прикладной и теоретической механики деформируется твердого тела, для развития инженерного мышления и приобретения необходимых знаний.

При описании состояния реальных тел их можно рассматривать сплошь (непрерывно, без пустот) заполненными веществами. Этот подход использует механика сплошных сред (континуума). С формальной стороны переход от молекулярно – кинетической теории к концепции сплошной среды – это переход от дискретного рассмотрения материи к непрерывному. Введение континуума вместо реального тела (твердого, жидкого или газообразного) дает возможность существенно упростить количественный анализ, получить важные рекомендации для инженерной практики.

Пререквизиты и постреквизиты дисциплины

Для успешного изучения дисциплины докторанту необходимы знания, получаемые из курсов математического анализа, теоретической механики, теории упругости и пластичности в объеме первых четырех курсов ВУЗа.

Обеспечиваются все последующие специализации.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – изучение основных принципов построения моделей конкретных сплошных сред, отражающих их поведения в разнообразных условиях.

Задачи дисциплины:

Докторанты завершающие изучения данной дисциплины, должны:

- Иметь представление: об основных принципах, лежащих в основе построения моделей сплошных сред; о приемах составления определяющих соотношений связи между напряжениями и деформациями для простых сред; об использовании законов термодинамики.

-Знать: основные гипотезы, лежащие в основе построения механики сплошных сред; два основных способа описания движения сплошной среды; основные характеристики напряженно – деформированного состояния сплошной среды; интегральную и дифференциальную формы законов сохранения; законы термодинамики.

-Уметь: выделять основные стороны в поведении конкретной среды в заданных условиях состояния; строить полные системы уравнений, описывающих такое поведение конкретной среды.

Структура дисциплины

(содержание лекционных разделов дисциплины)

Наименование раздела	Содержание	Кол-во часов
1 модуль		
1. Математические основы	Теория напряжений. Теория деформации.	8
2. Кинематика сплошной среды	Движение и течение. Представления Эйлера и Лагранжа. Материальные, производные	4
3. Основы законы	Сохранение массы. Уравнение неразрывности. Теорема об изменении количества движения. Уравнения движения. Уравнения равновесия.	4
2 модуль		
4. Основные законы	Теорема об изменении момента количества движения. Сохранение энергии. Первый закон термодинамики. Уравнение энергии. Уравнения состояния. Энтропия. Второй закон термодинамики. Определяющие уравнения. Термомеханический и механический континуумы.	8

5.	Модели пластичности и разрушения.	Математическая теория пластичности, основная на концепции скольжения. Критерий разрушения Кулона – Мора.	8
Итого			32

Практические занятия

№	Тема занятий	Кол-во часов
1	Тензорная запись закона преобразования компонент вектора и тензора. Тензор Леви – Чивиты. Характеристики вида и уровня напряженного состояния.	8
2	Скорость. Ускорение. Траектории. Линии тока. Материальные производные.	8
3	Уравнения неразрывности. Уравнения движения. Энергия.	8
4	Концепция скольжения и разрыхления. Огибающая кругов Мора.	8
Итого		32

**Перечень разделов и тем для индивидуальной работы
под руководством преподавателя**

Перечень тем	Кол- во часов	Форма отчетности	Примечание
Концепция скольжения и разрыхления.	10	рефераты	Использовать дополнительную литературу (7, 8)
Огибающая кругов Мора.	9	рефераты	

Перечень разделов и тем для самостоятельной работы

Перечень тем	Кол- во часов	Форма отчетности	Примечание
Напряженное и деформированное состояние.	30	конспекты	Использовать основную и дополнительную литературу, а также электронные копии книг
Определяющие соотношения. Критерии прочности. Деформационное упрочнение.	25	конспекты	
Тензор напряжений	25	конспект	

Перечень вопросов курса

1.Модуль

1. Понятие о скаляре и векторе.
2. Правила суммирования и символ Кронекера.
3. Тензор второго ранга.
4. Плоское напряженное состояние.
5. Симметричность тензора напряжений.
6. Главные оси тензора второго ранга и инварианты тензора.
7. Перемножение и свертка тензоров.
8. Построение окружности Мора.
9. Девиатор напряжений и интенсивность касательных напряжений.
10. Представление напряженного состояния по Мору.
11. Характеристики вида и уровня напряженного состояния.
12. Октаэдрические напряжения.
13. Двумерная и трехмерная деформация.
14. Тензор конечной деформации.
15. Тензор малой деформации.
16. Геометрическая интерпретация тензора деформаций.
17. Инварианты тензора деформаций.
18. Метод Лагранжа математического описания движения сплошной среды.
19. Метод Эйлера математического описания движения сплошной среды.
20. Логарифмическая деформация.

2.Модуль

21. Сохранение массы.
22. Уравнение неразрывности.
23. Теорема об изменении количества движения.
24. Уравнения движения.
25. Уравнения равновесия.
26. Сохранение энергии.
27. Первый закон термодинамики.
28. Уравнение состояния.
29. Энтропия. Второй закон термодинамики.
30. Диссипативная функция.
31. Определяющие уравнения.
32. Концепция скольжения в трактовке М. Я. Леонова.
33. Деформация горных пород.
34. Огибающая предельных кругов Мора.

Основная литература:

1. Ильюшин А. А. Механика сплошной среды. – МГУ.- 1990
2. Седов Л. И. Механика сплошной среды. Т. 1,2. – М.- 1983, 1984.
3. Мейз Дж. Теория и задачи механики сплошных сред. – М.- 1974.

Дополнительная литература:

4. Введение в механику сплошной среды. – Составители Колесниченко З. В.,
Рычков Б. А. – Бишкек.- 2002
5. Ильюшин А. А., Ломакин В. А., Шмаков А. П. Задачи и упражнения по механике сплошной среды. – МГУ.- 1973
6. Ионов В. Н., Огибалов П. М. Прочность пространственных элементов конструкций. Ч.1. Основы механики сплошной среды. – М. – 1979
7. Дуйшеналиев Т. Б., Койчуманов К. Т. Уравнение огибающей линии предельных кругов напряжений. – Бишкек. – 2006.
8. Рычков Б. А. Определение параметров деформационного упрочнения горных пород. Ч.1,2. – Бишкек. – 1999.