

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан Геологического факультета
академик

_____/Д.Ю.Пущаровский/

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика сплошных сред

Автор-составитель: Филиппов Ю.Г.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геофизика

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2017.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса "Механика сплошных сред" является освоение студентами теоретических основ изучения природных явлений методами механики, применения модели сплошной среды для описания различных процессов в жидкости, газе и деформируемом твёрдом теле.

Задачи - освоение общих законов механики сплошных сред, подходов к описанию деформированного и напряжённого состояний, классических моделей позволяющих решать задачи распространения в том числе и сейсмических волн.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, курс – III, семестр – 5.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Общая физика», «Математический анализ», «Уравнения математической физики».

Дисциплина необходимо в качестве предшествующей для дисциплины «Сейсморазведка», а также для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: общие законы механики сплошных сред, в том числе законы сохранения: массы, количества движения, момента количества движения, термодинамики, классические модели сплошных сред, виды и закономерности распространения сейсмических волн.

Уметь: ставить и решать краевые задачи движения и описания деформированного и напряжённого состояний сплошных сред.

Владеть: навыками механического моделирования при решении прикладных задач.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 32 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – занятия семинарского типа, 2 часа – групповые консультации, 10 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 40 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе " Механика сплошных сред " излагаются следующие вопросы:

- Кинематика сплошной среды: Движение континуума. Точка зрения Лагранжа на изучение движения сплошной среды. Скорость. Точка зрения Эйлера на изучение движения сплошной среды. Эквивалентность точек зрения. Материальная производная по времени. Тензоры деформаций. Тензор скоростей деформаций. Тензор вихря. Материальные производные по времени от интеграла по подвижному объему. Закон сохранения массы.

- Динамика сплошной среды: Принцип напряжения Коши. Вектор напряжения. Напряженное состояние в точке. Тензор напряжений. Закон сохранения количества движения. Закон сохранения моментов количества движения. Идеальная среда. Интегралы уравнения движения. Интегралы уравнения движения идеальной среды. Волны в идеальном сжимаемом газе. Понятие о скорости звука. Теорема живых сил. (Теорема о кинетической энергии).
- Термодинамика. О «началах» термодинамики. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Энтропия. Промежуточные итоги: Универсальная система уравнений. Необходимость «реологических» моделей.
- Линейно-упругая среда. Волны в упругих средах. Обобщенный закон Гука. Другие формы записи обобщенного закона Гука. Связь между упругими постоянными. Уравнения Ламе. Волны в неограниченной изотропной, линейно-упругой среде. Волны в неограниченной анизотропной линейно-упругой среде. Энергия упругой деформации. Поток упругой энергии. Взаимодействие волн с границей раздела двух сред. Поверхностные волны Рэлея. Волны Лява.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы * (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Кинематика сплошной среды		3		2	5	Основы векторного и тензорного анализа - реферат
Раздел 2. Динамика сплошной среды		5		6	11	Методы подобия и размерности -реферат
Раздел 3. Термодинамика		2		1	3	
Раздел 4. Линейно-упругая среда. Волны в упругих средах		6		7	13	Общие свойства волн – реферат
Промежуточная аттестация зачёт						10
Итого	72			32		40

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля

1. Движение континуума. Точка зрения Лагранжа на изучение движения сплошной среды.
2. Скорость. Точка зрения Эйлера на изучение движения сплошной среды.
3. Эквивалентность точек зрения. Материальная производная по времени.
4. Тензоры деформаций.
5. Тензор скоростей деформаций. Тензор вихря.
6. Материальные производные по времени от интеграла по подвижному объему. Закон сохранения массы.
7. Принцип напряжения Коши. Вектор напряжения. Напряженное состояние в точке.
8. Тензор напряжений.
9. Закон сохранения количества движения.
10. Закон сохранения моментов количества движения.
11. Идеальная среда. Интегралы уравнения движения. Интегралы уравнения движения идеальной среды.
12. Волны в идеальном сжимаемом газе. Понятие о скорости звука.
13. Теорема живых сил. (Теорема о кинетической энергии).
14. Первое начало термодинамики.
15. Второе начало термодинамики. Энтропия.
16. Универсальная система уравнений. Необходимость «реологических» моделей.
17. Обобщенный закон Гука. Другие формы записи обобщенного закона Гука. Связь между упругими постоянными.
18. Уравнения Ламе.
19. Волны в неограниченной изотропной, линейно-упругой среде.
20. Волны в неограниченной анизотропной линейно-упругой среде.
21. Энергия упругой деформации. Поток упругой энергии.
22. Взаимодействие волн с границей раздела двух сред.
23. Поверхностные волны Рэлея.
24. Волны Лява.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Л.И. Седов. Механика сплошной среды. - Москва, «Наука», 1970.

Механика сплошных сред в задачах. Под редакцией М.Э. Эглит. – Москва, «Московский лицей», 1996.

Дж. Мейз. Теория и задачи механики сплошных сред. – Москва, URSS, 2007

- дополнительная литература:

Э. Дьелесан, Д. Руайе. Упругие волны в твердых телах. – Москва, «Наука», 1982.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Филиппов Ю.Г.

11. Автор (авторы) программы – Филиппов Ю.Г.