

#### Аннотация

*рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.08 «Механика сплошных сред» направления подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело профиль подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин»*

Целью освоения дисциплины «Механика сплошных сред» является приобретение студентами знаний и навыков в области создания математических моделей, используемых для расчета газожидкостных течений, технологических задач нефтегазового производства, задач борьбы с осложнениями и авариями, которые могут возникнуть в гидродинамических системах

#### Задачи изучения дисциплины:

- комплексу знаний, необходимых для решения производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач отрасли, в том числе связанных проблем транспортировки углеводородного сырья, задач хранения и переработки нефти.

- решать проблемы, основанные на общих принципах и законах теоретической механики и механики сплошных сред, на основных методах исследования, научить применять эти методы к решению конкретных проблем, возникающих на практике.

#### Основные блоки и темы дисциплины:

**Раздел 1 Основы механики сплошных сред.** Тема 1.1 **Анализ размерностей.** Исторический очерк. Размерности физических величин. Основное положения анализа размерностей. Тема 1.2 **Анализ размерностей.** Метод размерностей. Безразмерные величины. Пи-теорема. Тема 1.3 **Основы механики сплошных сред.** Математический аппарат механики сплошных сред. Феноменологический и статистический подход к описанию среды. Гипотеза сплошности. Разделы механики сплошных сред применяются для решения научно-практических задач. Тема 1.4 **Основы механики сплошных сред.** Гипотеза сплошности. Разделы механики сплошных сред применяются для решения научно-практических задач. **Раздел 2 Геометрические и кинематические понятия, используемые для описания движения и деформирования сплошных сред. Законы сохранения.** Тема 2.1 **Лагранжево и Эйлерово описание движения.** Пространственные (Эйлеровы) и материальные (Лагранжевы) координаты. Материальная (индивидуальная, полная) производная по времени. Тема 2.2 **Лагранжево и Эйлерово описание движения.** Поле скоростей и ускорений. Траектория и линии тока. Тема 2.3. **Тензор напряжений.** Массовые и поверхностные силы. Напряжение в точке. Тема 2.4. **Тензор напряжений.** Физический смысл компонент тензора напряжений в декартовой системе координат. Касательные и нормальные напряжения. Тема 2.5. **Тензор деформаций и тензор скоростей деформаций.** Тензор скоростей деформаций. Тензор деформаций. Механический смысл компонент тензора деформаций. Тема 2.6. **Тензор деформаций и тензор скоростей деформаций.** Тензор скоростей деформаций. Механический смысл компонент тензора скоростей деформаций. Формула для скорости относительного изменения объема. Механический смысл дивергенции скорости. Тема 2.7. **Вектор вихря.** Механический смысл Тесрема Коши – Гельмгольца. Тема 2.8. **Вектор вихря.** Механический смысл вектора вихря. Пример вихревого движения с прямолинейными линиями тока. Безвихревое движение. Потенциал скорости. Тема 2.9. **Основные законы механики.** Закон сохранения массы для индивидуального объема сплошной среды. Формула Гаусса – Остроградского Дифференциальное уравнение неразрывности. Уравнение неразрывности для несжимаемой среды. Тема 2.10. **Основные законы механики.** Дифференциальные уравнения движения сплошной среды. Количество движения. Закон сохранения момента количества движения. Закон сохранения энергии. **Раздел 3 Реологическая классификация сред.** Тема 3.1. **Реологическая классификация сред.** Идеальная среда. Ньютоновская жидкость. Тема 3.2. **Реологическая классификация сред.** Вязкопластические жидкости (Тела Шведова), Бингамовские жидкости. Степенные модели. Тема 3.3. **Реологическая классификация сред.**

Модель Гершеля-Белкли. Вязкоупругие жидкости. Механические модели вязкоупругих жидкостей

Учебная дисциплина «Механика сплошных сред» входит в перечень дисциплин вариативной части ОПОП.

Дисциплина имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи дисциплинами Математика, Физика, Химия, Информатика, Экология, Физика пласта, читаемых в 1-3 семестрах, и на материалах цикла профессиональных дисциплин: Подземная гидромеханика, Термодинамика и теплопередача.

Знания, полученные студентами при изучении материалов теоретической и практической части дисциплины «Механика сплошных сред» необходимы для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен обладать следующими компетенциями:

**ПК-4** - способность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве;

**ПК-13** - готовность решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

**знать:** государственные правила, процедуры и нормативы ОТ и ПБ в объеме, необходимом для сертификации;

классификацию осложнений и аварий, возникающих при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья, методы их предупреждения и ликвидации.

**уметь:** разработать и оценить план мероприятий по снижению рисков;

предупредить (своими действиями, решениями поставленных задач) возможные осложнения и аварии при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.

**владеть:** способностью оценить риски в соответствии с известными методиками;

навыками работы по предупреждению возможных осложнений и аварий в процессе строительства, ремонта, реконструкции и восстановления нефтяных и газовых скважин, добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции, транспорта и хранения углеводородного сырья.

Дисциплина «Механика сплошных сред» изучается посредством лекций, все разделы программы закрепляются практическими занятиями, самостоятельной работы над учебной и научной литературой и завершается экзаменом.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетные единицы.

Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Разработчик  
канд. техн. наук, доцент

Зав. выпускающей кафедрой



Р.А. Тороян  
Ф.И.О.

М.А. Меретуков  
Ф.И.О.