

Минобрнауки России  
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«ФДТ.2 Механика сплошных сред»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*21.03.01 Нефтегазовое дело*  
(код и наименование направления подготовки)

*Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа*  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очно-заочная*

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.2 Механика сплошных сред» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

общефессиональных и технических дисциплин

*наименование кафедры*

протокол № 8 от 20 марта 2026 г.

Декан строительно-технологического факультета

*наименование факультета*



*подпись*

И.В. Завьялова

*расшифровка подписи*

*Исполнители:*

ст. преподаватель

*должность*



*подпись*

А.В. Сидоров

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

*личная подпись*



М.А. Зорина

*расшифровка подписи*

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

*код наименование*

*личная подпись*



Е.В. Фролова

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству кафедры

*личная подпись*



Е.В. Фролова

*расшифровка подписи*

© Сидоров А.В., 2026

© Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2026

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины: формирование способности решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

### **Задачи:**

- формирование знаний о принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов;
- формирование умений использования основных законов дисциплин инженерно-механического модуля, основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей; участия, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования;
- формирование навыков владения основными методами технико-экономического анализа, навыков составления рабочих проектов в составе творческой команды.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Математика, Б1.Д.Б.18 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1-В-1 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов ОПК-1-В-2 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1-В-3 Владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды ОПК-1-В-4 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	<b>Знать:</b> – принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов <b>Уметь:</b> – использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей; – участвовать, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования <b>Владеть:</b> – основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям.	<b>91,75</b>	<b>91,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Математический аппарат механики сплошных сред	27	2	0	2	23
2	Основные понятия, уравнения и соотношения механики сплошных сред	27	2	0	2	23
3	Модели сплошных сред, их физические соотношения	27	2	0	2	23
4	Постановка задачи механики сплошных сред	27	2	0	2	23
	Итого:	108	8	0	8	92
	Всего:	108	8	0	8	92

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1 Введение. Математический аппарат механики сплошных сред

Характер математических объектов математического аппарата механики сплошных сред. Основные элементы тензорного исчисления. Характеристики системы координат. Преобразования координат и базисных векторов. Понятие тензора второго ранга. Элементы тензорной алгебры. Элементы тензорного анализа

#### Раздел 2 Основные понятия, уравнения и соотношения механики сплошных сред

Представление движения материального континуума. Система отсчета наблюдателя и сопутствующая система отсчета. Индивидуализация точек материального континуума. Сущность точек зрения Лагранжа и Эйлера на изучение движения сплошной среды. Основы кинематики материального континуума. Теория деформаций. Тензор деформаций – характеристика. Деформированного состояния материального континуума. Инварианты тензора деформаций. Шаровой тензор деформаций и девиатор тензора деформаций. Понятие об уравнениях совместности деформаций. Инварианты тензора напряжений. Шаровой тензор напряжений и девиатор тензора напряжений. Условия равновесия

материального континуума. Законы сохранения в механике сплошных сред. Элементы термодинамики сплошных сред. Полная, локальная и конвективная производные. Законы сохранения массы – уравнения неразрывности. Баланс механической энергии – теорема «живых сил»

### **Раздел 3 Модели сплошных сред, их физические соотношения**

Понятия модели сплошной среды. Физическое и механическое поведение деформируемых сред. Физическое поведение деформируемых сред. Уравнение состояния. Простые модели сплошных сред. Идеальная среда (идеальная жидкость или идеальный газ). Вязкая жидкость. Упругая среда. Жесткопластичная среда. Модель упругопластичной среды. Теория пластического течения

### **Раздел 4 Постановка задачи механики сплошных сред**

Общие принципы постановки задач. Выбор системы отсчета и системы координат. Выбор модели сплошной среды. Составление системы исходных уравнений. Постановка задач механики идеальной жидкости и газа. Постановка задач механики вязкой жидкости. Постановка задач теории упругости

## **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Основные элементы тензорного исчисления. Преобразования координат и базисных векторов	2
2	2	Законы сохранения в механике сплошных сред. Элементы термодинамики сплошных сред	2
3	3	Физическое поведение деформируемых сред. Уравнение состояния	2
4	4	Постановка задач механики идеальной жидкости и газа. Постановка задач механики вязкой жидкости	2
		Итого:	8

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1 Айзензон, А.Е. Физика: учебник и практикум для вузов / А.Е. Айзензон. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 380 с. – ISBN 978-5-534-18086-2. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/560131>.

### **5.2 Дополнительная литература**

1 Пивнев, П.П. Механика сплошных сред жидкости и газы: учебное пособие / П.П. Пивнев, С.П. Тарасов, А.П. Волощенко; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. – 138 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577681>.

2 Гурбатов, С.Н. Лекции по механике сплошных сред: учебное пособие / С.Н. Гурбатов. – Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2023. – 137 с. – ISBN 978-5-91326-797-9. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/344609>.

3 Киселев, С.П. Механика сплошных сред: учебное пособие / С.П. Киселев. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 256 с. – ISBN 78-5-7782-3340-9. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118047>.

### 5.3 Периодические издания

- 1 Журнал «Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа» – Режим доступа: <http://mzg.ipmnet.ru>.
- 2 Журнал «Известия Российской академии наук. Механика твердого тела». – Режим доступа: <http://mtt.ipmnet.ru>.
- 3 Журнал «Прикладная механика и техническая физика». – Режим доступа: <http://www.sibran.ru/journals/PMiTPh>.

### 5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Курс лекций «Механика сплошных сред» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nigmatulin.ru/kurs-lektsij>;
- 2 <https://biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- 3 <https://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека;
- 4 <http://ro-edu.ru> – Российское образование. Федеральный портал;
- 5 <https://rucont.ru> – ЭБС «РУКОНТ»;
- 6 <https://e.lanbook.com> – ЭБС «Лань».

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

- 1 операционная система RED OS;
- 2 офисные приложения LibreOffice;
- 3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;
- 4 Яндекс браузер, Chromium браузер;
- 5 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>;
- 6 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>;
- 7 <http://www.en.edu.ru/> – Естественно-научный образовательный портал (физика, химия и биология);
- 8 <http://pravo.gov.ru/> – Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Физика» оснащенная следующими комплектами лабораторного оборудования: штангенциркули, микрометры; технические весы; установка лабораторная «Законы сохранения в механике сплошных сред. Элементы термодинамики сплошных сред», установка лабораторная «Физическое поведение деформируемых

сред. Уравнение состояния», установка лабораторная «Постановка задач механики идеальной жидкости и газа. Постановка задач механики вязкой жидкости». В лаборатории имеются стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, учебные стенды.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.