

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 25.11.2022 11:06:34  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина ***Б1.О.18 Теоретическая механика; механика сплошных сред***

обязательная часть

Специальность

**21.05.05**

код

***Физические процессы горного или нефтегазового производства***

наименование специальности

Программа

***специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"***

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2021 г.**

Стерлитамак 2022

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-20. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-20.1. Выстраивает профессиональную деятельность опираясь на основы информационных технологий и программные продукты.	Обучающийся должен знать: способы описания движения сплошной среды; основные характеристики напряженно-деформируемого состояния сплошной среды.
	ОПК-20.2. Использует современные информационные технологии и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.	Обучающийся должен уметь: строить полные системы уравнений, описывающих поведение конкретной среды, ставить для них краевые и начальные условия, выбирать метод решения поставленной задачи.
	ОПК-20.3. Применяет методы информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности с использованием полученных знаний в области фундаментальных и прикладных наук.	Обучающийся должен владеть: навыками работы со справочной литературой и другими источниками информации; навыками оформления учебной документации.
ОПК-5. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	ОПК-5.1. Владеет современным программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.	Обучающийся должен знать: экспериментальные основы теоретической механики и механики сплошных сред; основные положения теоретической механики и механики сплошных сред; уравнения Гамильтона как основное уравнение теоретической механики и свойства его решений.
	ОПК-5.2. Использует функционал и инструменты компьютерных систем для решения профессиональных задач.	Обучающийся должен уметь: различать круг задач, которые можно решить только методами теоретической механики, от задач, решаемых на основе классической физики; применять уравнения Гамильтона для изучения свойств простейших микросистем.

	ОПК-5.3. Использует в профессиональной деятельности программные обеспечения общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.	Обучающийся должен владеть: навыками составления математических моделей задач теоретической механики; способностью и заинтересованностью использования в практической деятельности знаний закономерностей механики сплошной среды, самостоятельно изучать и понимать специальную (отраслевую) научную и методическую литературу, связанную с проблемами механики сплошной среды.

## 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

является приобретение знаний в области теоретической механики, позволяющие профессионально решать научно – производственные задачи, связанные с механическим движением, формирование научного мировоззрения, развитие аналитического и логического мышления, расширение кругозора у студентов. Основной задачей механики сплошных сред является научить, на основе выработки теоретических представлений решать задачи для идеальной жидкости, вязкой жидкости, пограничного слоя жидкости, распространения ударных и детонационных волн, задачи на теорию упругости: закон Гука, тензоры деформации, поворота и напряжения, уравнения движения упругого тела, условие равновесия упругого тела.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, знания и умения сформированные в рамках дисциплин Механика, Молекулярная физика, Математические методы физики.

Дисциплина изучается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 216 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	14

другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	11,6
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	181

<b>Формы контроля</b>	<b>Семестры</b>
экзамен	5

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

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>ВАРИАЦИОННЫЙ ПРИНЦИП В МЕХАНИКЕ</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
1.1	Вариационный принцип в механике. Связи в механике	0	0	0	8
1.2	Уравнение движения в декартовых координатах	0	0	0	8
1.3	Уравнение Лагранжа в обобщенных координатах. Функция Лагранжа и энергия	2	4	0	8
1.4	Составление уравнения Лагранжа. Принцип наименьшего действия	0	0	0	8
<b>2</b>	<b>ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
2.1	Сохранение энергии	0	0	0	8
2.2	Сохранение импульса. Сохранение момента импульса	0	0	0	8
<b>3</b>	<b>НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ МЕХАНИКИ</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
3.1	Движение в поле центральной силы. Задача 2-х тел	2	2	0	6
3.2	Упругие столкновения частиц	0	0	0	6
3.3	Рассеяние частиц	0	0	0	6
3.4	Движение в неинерциальных системах отсчета	0	0	0	5
<b>4</b>	<b>МАЛЫЕ КОЛЕБАНИЯ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>
4.1	Свободные колебания системы без трения	0	0	0	16
4.2	Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	0	0	0	6
4.3	Колебания системы со многими степенями свободы. Связанные	0	0	0	6

	маятники				
<b>5</b>	<b>МЕХАНИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
5.1	Кинематика твердого тела. Эйлеровы углы	0	0	0	6
5.2	Тензор инерции. Момент импульса твердого тела. Свободные оси вращения	0	0	0	6
5.3	Уравнения движения твердого тела. Уравнения Эйлера	0	0	0	6
<b>6</b>	<b>КАНОНИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
6.1	Уравнения Гамильтона	2	4	0	6
6.2	Скобки Пуассона	0	0	0	6
6.3	Уравнения Гамильтона – Якоби	0	0	0	6
<b>7</b>	<b>МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
7.1	Математический аппарат механики сплошных сред	0	0	0	4
7.2	Модель сплошная среда. Кинематика сплошной среды	0	0	0	4
7.3	Основы динамики сплошной среды. Дифференциальные уравнения движения	2	4	0	6
7.4	Идеальная сплошная среда	0	0	0	6
7.5	Вязкая сплошная среда	0	0	0	6
7.6	Методы подобия и размерности	0	0	0	6
7.7	Ламинарные и турбулентные течения	0	0	0	8
7.8	Явления переноса	0	0	0	6
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>181</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>ВАРИАЦИОННЫЙ ПРИНЦИП В МЕХАНИКЕ</b>	
1.3	Уравнение Лагранжа в обобщенных координатах. Функция Лагранжа и энергия	Декартовы координаты. Уравнения движения Ньютона. Число степеней свободы. Потенциал системы. Силы. Обобщенные координаты. Функция Лагранжа. Уравнение Лагранжа. Обобщенные силы, импульс, потенциал. Функция Лагранжа. Энергия. Теорема о сохранении энергии. Диссипативная функция Релея. Конфигурационное пространство. Интеграл движения
<b>3</b>	<b>НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ МЕХАНИКИ</b>	
3.1	Движение в поле центральной силы. Задача 2-х тел	Центральное поле силы. Функция Лагранжа для центрального поля силы. Траектория частицы. Циклические координаты. Уравнение траектории движения частицы в центральном поле сил. Траектория частицы. Движение 2-х тел в поле центральной силы. Поиск траектории движение 2-х тел в поле центральной силы. Возможные случаи движения. Дифференциальное эффективное сечение рассеяния.

		Формула Резерфорда для рассеяния $\alpha$ -частиц на тяжелых ядрах
<b>6</b>	<b>КАНОНИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ</b>	
6.1	Уравнения Гамильтона	Функция Гамильтона. Вывод уравнения Гамильтона
<b>7</b>	<b>МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД</b>	
7.3	Основы динамики сплошной среды. Дифференциальные уравнения движения	Модель сплошной среды (континуума). Лагранжево и Эйлерово описания движения сплошной среды. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Тензор деформаций. Тензор скоростей деформации. Теорема Коши-Гельмгольца. Силы и напряжения в механике сплошных сред. Массовые и поверхностные силы в механике сплошных сред. Тензор напряжений. Модели сплошных сред. Дифференциальные уравнения движения в механике сплошных сред. Общее уравнение движения сплошной среды. Замкнутая система уравнений движения сплошной среды

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>ВАРИАЦИОННЫЙ ПРИНЦИП В МЕХАНИКЕ</b>	
1.3	Уравнение Лагранжа в обобщенных координатах. Функция Лагранжа и энергия	Решение задач по теме. Уравнение Лагранжа. Обобщенные силы, импульс, потенциал. Теорема о сохранении энергии. Диссипативная функция Релея. Интеграл движения
<b>3</b>	<b>НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ МЕХАНИКИ</b>	
3.1	Движение в поле центральной силы. Задача 2-х тел	Решение задач по теме. Уравнение траектории движения частицы в центральном поле сил. Поиск траектории движение 2-х тел в поле центральной силы.
<b>6</b>	<b>КАНОНИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ</b>	
6.1	Уравнения Гамильтона	Решение задач по теме. Получение уравнения Гамильтона. Построение Гамильтониана по Лагранжиану. Построение Лагранжиана по Гамильтониану
<b>7</b>	<b>МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД</b>	
7.3	Основы динамики сплошной среды. Дифференциальные уравнения движения	Решение задач и обсуждение теоретических вопросов по теме. Массовые и поверхностные силы в механике сплошных сред. Тензор напряжений. Модели сплошных сред. Решение задач и обсуждение теоретических вопросов по теме. Общее уравнение движения сплошной среды. Замкнутая система уравнений движения сплошной среды