

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

«16» июня 2022 г., протокол УС № 6

## МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

### Теоретическая механика и механика сплошных сред рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой      **Экспериментальной физики**

Учебный план                      b030302-ЦифрТех-22-2.plx  
   03.03.02 Физика  
   Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация                      **бакалавр**

Форма обучения                    **очная**

Общая трудоемкость              **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 4
в том числе:		
аудиторные занятия	64	
самостоятельная работа	35	
часов на контроль	45	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	35	35	35	35
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*К.ф.-м.н., доцент С. Л. Лебедев*

Рабочая программа дисциплины

**Теоретическая механика и механика сплошных сред**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Зав. кафедрой д.ф.м.н., профессор А. В. Ельников

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Выработка общего взгляда на механические процессы, освоение фундаментальных теоретических концепций классической механики, знакомство с математическими методами и их приложениями в физике.
1.2	Знакомство с основными понятиями механики сплошных сред.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Векторный и тензорный анализ
2.1.2	Дифференциальные уравнения
2.1.3	Теория функций комплексного переменного
2.1.4	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.5	Математический анализ
2.1.6	Дополнительные главы математики и физики
2.1.7	Информатика
2.1.8	Механика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Физика горных пород
2.2.2	Физика нефтяного и газового пласта
2.2.3	Электродинамика
2.2.4	Термодинамика и статистическая физика
2.2.5	Линейные и нелинейные уравнения физики
2.2.6	Физика горения и взрыва
2.2.7	Подземная гидродинамика
2.2.8	Вычислительная физика
2.2.9	Молекулярная физика и термодинамика

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1.1:** Демонстрирует знания теоретических основ основных разделов физики и математики

**ОПК-1.2:** Применяет полученные фундаментальные знания в области физики в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	- вариационные принципы механики (Гамильтона, Мопертюи — Лагранжа);
3.1.2	- примеры построения функций Лагранжа в обобщённых координатах, понятие консервативной механической системы и пр.;
3.1.3	- особенности использования метода Лагранжа в системах с диссипацией;
3.1.4	- сущность взаимосвязи пространственно-временных симметрий и основных законов сохранения;
3.1.5	- особенности описания движения относительно неинерциальных систем отсчёта;
3.1.6	- общие методы решения уравнений колебаний в системах с несколькими степенями свободы;
3.1.7	- примеры описания систем со связями;
3.1.8	- основы канонического формализма Гамильтона – Якоби;
3.1.9	- лагранжевы и эйлеровы способы описания в гидродинамике;
3.1.10	- примеры использования законов механики для решения профессиональных задач геофизики
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	- находить решения уравнений Эйлера – Лагранжа в обобщённых координатах на примерах конкретных механических систем;
3.2.2	- применять законы сохранения для понижения порядка и нахождения решений ДУ;

3.2.3	- находить сечение рассеяния по заданному потенциалу (в простых задачах);
3.2.4	- использовать принцип относительности, в том числе – и для перехода в неинерциальные системы отсчёта;
3.2.5	- применять метод канонических преобразований к простейшим механическим системам;
3.2.6	- определять физический смысл отдельных членов в уравнениях механики сплошной среды.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами решения линейных обыкновенных дифференциальных уравнений;
3.3.2	- методами исследования функций нескольких переменных на экстремум;
3.3.3	- вариационными принципами механики;
3.3.4	- вычислительными методами векторной алгебры и элементами дифференциальной геометрии пространственных кривых.
3.3.5	- вычислительными методами векторной алгебры и элементами дифференциальной геометрии пространственных кривых.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Методы описания движений, кинематика</b>					
1.1	Методы описания движений, кинематика /Лек/	4	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.10Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
1.2	Методы описания движений, кинематика /Пр/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.9 Л1.10 Э1	
1.3	Методы описания движений, кинематика /Ср/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.10 Э1	
	<b>Раздел 2. Принцип наименьшего действия и основная задача механики</b>					
2.1	Принцип наименьшего действия и основная задача механики /Лек/	4	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.9 Л1.11Л2.2 Э1	
2.2	Принцип наименьшего действия и основная задача механики /Пр/	4	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.9 Л1.11Л2.2Л3.1 Э1	
2.3	Принцип наименьшего действия и основная задача механики /Ср/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.9 Л1.11Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 3. Законы сохранения</b>					
3.1	Законы сохранения /Лек/	4	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.10 Л1.11Л2.2 Э1	
3.2	Законы сохранения /Пр/	4	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.10 Л1.11Л2.2Л3.1 Э1	
3.3	Законы сохранения /Ср/	4	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.10 Л1.11Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 4. Малые колебания</b>					
4.1	Малые колебания /Лек/	4	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Э1	
4.2	Малые колебания /Пр/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	

4.3	Малые колебания /Ср/	4	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Э1	
<b>Раздел 5. Уравнения движения твёрдого тела</b>						
5.1	Уравнения движения твёрдого тела /Лек/	4	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4 Л1.7 Л1.11Л2.2 Э1	
5.2	Уравнения движения твёрдого тела /Пр/	4	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4 Л1.7 Л1.11Л2.2Л3. 1 Э1	
5.3	Уравнения движения твёрдого тела /Ср/	4	7	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4 Л1.7 Л1.11Л2.2 Э1	
<b>Раздел 6. Неинерциальные системы отсчёта</b>						
6.1	Неинерциальные системы отсчёта /Лек/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.9Л2.2 Э1	
6.2	Неинерциальные системы отсчёта /Пр/	4	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.9Л2.2Л3.1 Э1	
6.3	Неинерциальные системы отсчёта /Ср/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.9Л2.2 Э1	
6.4	/Контр.раб./	4	14		Э1	
<b>Раздел 7. Основы канонического формализма</b>						
7.1	Основы канонического формализма /Лек/	4	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.11Л2.2 Э1	
7.2	Основы канонического формализма /Пр/	4	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.11Л2.2Л3. 1 Э1	
7.3	Основы канонического формализма /Ср/	4	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.7 Л1.11Л2.2 Э1	
<b>Раздел 8. Гидродинамика идеальной несжимаемой жидкости: уравнения движения</b>						
8.1	Гидродинамика идеальной несжимаемой жидкости: уравнения движения /Лек/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Э1	
8.2	Гидродинамика идеальной несжимаемой жидкости: уравнения движения /Пр/	4	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л3.1 Э1	
8.3	Гидродинамика идеальной несжимаемой жидкости: уравнения движения /Ср/	4	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л3.1 Э1	
<b>Раздел 9. Напряжения и упругие деформации в сплошных средах</b>						
9.1	Напряжения и упругие деформации в сплошных средах /Лек/	4	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1Л3.1 Э1	

9.2	Напряжения и упругие деформации в сплошных средах /Пр/	4	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1Л3.1 Э1	
9.3	Напряжения и упругие деформации в сплошных средах /Ср/	4	1		Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1Л3.1 Э1	
9.4	/Экзамен/	4	31		Э1	Вопросы к экзамену

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлены отдельным документом

### 5.2. Темы письменных работ

Представлены отдельным документом

### 5.3. Фонд оценочных средств

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Тараканов В. И.	Введение в механику сплошной среды: Ч. 1. Механика сплошной среды	Сургут: Изд-во СурГУ, 2000	15
Л1.2	Бухгольц Н. Н.	Основной курс теоретической механики. Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки: Учебник для ун-тов	М.: Наука, 1972	7
Л1.3	Гольдштейн Р. В., Городцов В. А.	Механика сплошных сред. Ч. 1. Основы и классические модели жидкостей: Курс лекций	М.: Наука:Физматлит, 2000	8
Л1.4	Бухгольц Н. Н.	Основной курс теоретической механики. Ч. 2. Динамика системы материальных точек: Учеб. пособие для ун-тов	М.: Наука, 1972	5
Л1.5	Учайкин В. В.	Механика. Основы механики сплошных сред	Москва: Лань", 2016, Электронный ресурс	1
Л1.6	Папуша А. Н.	Механика сплошных сред: учебное пособие	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2011, Электронный ресурс	1
Л1.7	Маркеев А. П.	Теоретическая механика: Учебник для высших учебных заведений	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2007, Электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.8	Черняк В. Г., Суетин П. Е.	Механика сплошных сред: Учебное пособие для вузов	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006, Электронный ресурс	1
Л1.9	Кирсанов М. Н., Кириллов А. И.	Решебник. Теоретическая механика	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008, Электронный ресурс	1
Л1.10	Кузнецов С. И.	Физические основы механики	Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2007, Электронный ресурс	1
Л1.11	Шинкин В. Н.	Теоретическая механика: Динамика и аналитическая механика. Курс лекций	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2011, Электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Мещерский И. В., Бутенин Н. В., Лурье А. И., Меркин Д. Р.	Сборник задач по теоретической механике: Учеб. пособие	М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.-ры, 1986	20
Л2.2	Ландау Л. Д.	Теоретическая физика. В 10 томах. Том 1. Механика. Учебное пособие для вузов	Москва: Физматлит, 2007, Электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Антонов В. И.	Теоретическая механика (статика): Конспект лекций и содержание практических занятий	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013, Электронный ресурс	1

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Вход в систему осуществляется с компьютеров научной библиотеки с последующей регистрацией в «Личном кабинете», дающей возможность пользоваться данной ЭБС из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>			
----	--	--	--	--

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	
6.3.1.2	MAPLE
6.3.1.3	Операционные системы Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
-----	---