

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.16.01 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Теоретическая механика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

03.03.02.32 Фундаментальная физика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н., доцент, Н.Н.Паклин

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является:

- фундаментальная подготовка по теоретической механике.
- формирование базовых знаний и понятий о теоретических основах, законах и моделях теоретической механики, необходимых в последующих курсах теоретической физики.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности по направлению 03.03.02 «Физика», в частности:

- знать, откуда и как возникли методы теоретической механики, когда и где можно их применять;
- уметь решать типовые задачи, пользуясь формализмами Лагранжа, Гамильтона, Гамильтона-Якоби и формализмами континуальных систем.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;</b>	
ОПК-1.1: Демонстрирует владение фундаментальными законами природы; основными физическими и математическими методами накопления, передачи и обработки информации	знать основные понятия и положения теоретической механики
ОПК-1.2: Применяет полученные знания для решения задач теоретического и прикладного характера	уметь решать типовые задачи, пользуясь формализмами Лагранжа, Гамильтона, Гамильтона-Якоби и формализмами континуальных систем
ОПК-1.3: Использует базовые экспериментальные и теоретические методы исследований	владеть методами теоретической механики, знать их границы применимости

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>4 (144)</b>		
занятия лекционного типа	2 (72)		
практические занятия	2 (72)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Формализм Лагранжа</b>											
		1. Связи. Обобщенные координаты	2								
		2. Принцип виртуальных перемещений	2								
		3. Принцип Даламбера. Общее уравнение динамики.	2								
		4. Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа	2								
		5. Принцип Гамильтона. Принцип наименьшего действия	2								
		6. Симметрии. Законы сохранения.	2								
		7. Механическое подобие. Теорема вириала.	2								
		8. Задача двух тел. Центральное поле.	2								
		9. Уравнение орбиты. Задача Кеплера.	2								
		10. Методы интегрирования уравнений Ньютона.			2						
		11. Принцип виртуальных перемещений			2						

12. Реакция связи. Метод неопределенных множителей Лагранжа.			2					
13. Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа.			2					
14. Симметрии. Законы сохранения			2					
15. Преобразование сохраняющихся величин к другой ИСО.			2					
16. Механическое подобие			2					
17. Интегральное уравнение орбиты			2					
18. Задача Кеплера.			2					
19. Самостоятельная работа							18	
<b>2. Канонический формализм</b>								
1. Кинематика твердого тела	2							
2. Энергия твердого тела. Тензор моментов инерции.	2							
3. Момент импульса и уравнения движения твердого тела.	2							
4. Уравнения Эйлера	2							
5. Функция Гамильтона. Уравнения Гамильтона.	2							
6. Вариационные принципы	2							
7. Канонические преобразования. Теорема Лиувилля.	2							
8. Метод Гамильтона-Якоби. Адиабатические инварианты	2							
9. Оптико-механическая аналогия	2							
10. Движение в центральных полях			2					
11. Рассеяние частиц. Формула Резерфорда			2					
12. Тензор моментов инерции. Вычисление главных моментов инерции.			2					

13. Кинетическая энергия твердого тела			2					
14. Углы Эйлера. Уравнения Эйлера			2					
15. Движение в неинерциальной системе отсчета.			2					
16. Функция Гамильтона. Уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона			2					
17. Канонические преобразования			2					
18. Метод Гамильтона-Якоби			2					
19. Самостоятельная работа							18	
<b>3. Основы механики сплошных сред</b>								
1. Основные понятия механики сплошных сред.	2							
2. Основы математического аппарата механики сплошных сред.	2							
3. Кинематика сплошной среды.	2							
4. Основы теории упругости	2							
5. Равновесие в сплошных средах	2							
6. Основы теории пластичности.	2							
7. Уравнения движения сплошных сред	2							
8. Законы сохранения в сплошных средах.	2							
9. Модели сплошных сред	2							
10. Основные понятия механики сплошных сред.			2					
11. Основы математического аппарата механики сплошных сред.			2					
12. Кинематика сплошной среды			2					
13. Основы теории упругости			2					
14. Равновесие в сплошных средах			2					
15. Основы теории пластичности.			2					

16. Уравнения движения сплошных сред.			2					
17. Законы сохранения в сплошных средах.			2					
18. Модели сплошных сред			2					
19. Самостоятельная работа							18	
<b>4. Основы гидродинамики</b>								
1. Идеальная жидкость. Вязкая жидкость	2							
2. Турбулентность.	2							
3. Пограничный слой	2							
4. Теплопроводность в жидкости	2							
5. Звуковые волны. Ударные волны	2							
6. Одномерное течение сжимаемого газа. Пересечение поверхностей разрыва.	2							
7. Обтекание конечных тел.	2							
8. Гидродинамика горения.	2							
9. Гидродинамика сверхтекучей жидкости	2							
10. Идеальная жидкость. Вязкая жидкость			2					
11. Турбулентность.			2					
12. Пограничный слой.			2					
13. Теплопроводность в жидкости.			2					
14. Звуковые волны. Ударные волны			2					
15. Одномерное течение сжимаемого газа. Пересечение поверхностей разрыва.			2					
16. Обтекание конечных тел.			2					
17. Гидродинамика горения			2					
18. Гидродинамика сверхтекучей жидкости			2					
19. Самостоятельная работа							18	



20.								
Bcero	72		72				72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика: Т. I. Механика: учебное пособие для студентов физических специальностей университетов : допущено Министерством высшего и специального образования СССР?(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
2. Тарасов В. Н., Бояркина И. В., Коваленко М. В., Федорченко Н. П., Фисенко Н. И Теоретическая механика: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: ТрансЛит).
3. Поляхов Н. Н., Зегжда С. А., Юшков М. П., Товстик П. Е. Теоретическая механика: учебник для студентов вузов (бакалавров), обучающихся по направлениям и специальностям "Математика" и "Механика"(Москва: Юрайт).
4. Диевский В. А. Теоретическая механика: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
5. Диевский В. А., Малышева И. А. Теоретическая механика: сборник заданий(Санкт-Петербург: Лань).
6. Богомаз И. В., Воротинова О. В. Теоретическая механика. Кинематика. Статика: учеб.- метод. пособие(Красноярск: СФУ).
7. Богомаз И.В., Новикова Н.В. Теоретическая механика. Кинематика. Статика: сборник задач: учеб. пособие(Красноярск: СФУ).
8. Баранов А. М., Паклин Н. Н., Баранов Д. А., Мартынов С. Н., Власов З. В., Филатьев В. И., Тегай С. Ф., Золотов О. А. Механика. Теоретическая механика: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
9. Баранов А. М. Курс "Теоретическая механика" для дисциплин "Теоретическая физика. Механика" и "Механика. Теоретическая механика". Презентационные материалы: наглядное пособие (Красноярск).
10. Баранов А. М., Паклин Н. Н., Мартынов С. Н., Власов З. В., Филатьев В. И., Тегай С. Ф. Механика. Теоретическая механика: сборник задач для контрольно-самостоятельных заданий(Красноярск: ИПК СФУ).
11. Баранов А. М., Паклин Н. Н., Мартынов С. Н., Власов З. В., Филатьев В. И., Тегай С. Ф. Механика. Теоретическая механика: сборник задач для семинарских занятий и самостоятельного решения(Красноярск: ИПК СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Office 2007 (или выше).
2. Adobe Reader.
3. DjVuReader.

4. WinDjView.
5. Maple 12.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. ИСС не используются.

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Занятия проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного и семинарского типа. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.