

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

Б1.О.17.01 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Теоретическая механика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Направленность (профиль)

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

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:

- знать методы теоретической механики, 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
ОПК-1: Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках;	
ОПК-1.1: Демонстрирует владение фундаментальными законами общей и теоретической физики	знать базовые понятия о теоретических основах, законах и моделях теоретической механики уметь решать задачи теоретической механики владеть основными методами решения задач теоретической механики
ОПК-1.2: Использует экспериментальные и теоретические методы исследований	уметь применять полученные знания аналитической механики в своей профессиональной деятельности

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
Контактная работа с преподавателем:	4 (144)		
занятия лекционного типа	2 (72)		
практические занятия	2 (72)		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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
1. Формализм Лагранжа									
	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	
2. Канонический формализм								
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. Адиабатические инварианты			2					
19. Самостоятельная работа							18	
3. Развитие идей классической механики								
1. Оптико-механическая аналогия	2							
2. Формализм Лагранжа континуальных систем	2							
3. Канонический формализм континуальных систем	2							
4. Тензор энергии-импульса континуальных систем	2							
5. Оптико-механическая аналогия			2					
6. Формализм Лагранжа континуальных систем			2					
7. Канонический формализм континуальных систем			2					
8. Тензор энергии-импульса континуальных систем			2					
9. Самостоятельная работа							18	
4. Специальная теория относительности								
1. Относительность. Опыт Майкельсона-Морли	2							
2. Постулаты Эйнштейна	2							
3. Преобразования Лоренца. Матрицы Лоренца	2							
4. Релятивистские эффекты	2							
5. 4-мерный формализм Минковского	2							
6. Группа Лоренца	2							

7. Кинематика СТО	2							
8. Динамика СТО	2							
9. Законы сохранения в СТО	2							
10. Среды и поля в СТО	2							
11. Релятивистская оптика и волны	2							
12. Неинерциальные системы отсчета	2							
13. СТО и электромагнетизм	2							
14. Уравнения Максвелла в 4-мерной форме	2							
15. Относительность, причинность и сигналы			2					
16. Событие, интервал, преобразования Лоренца			2					
17. Относительность одновременности			2					
18. Матрицы Лоренца. Гиперболические повороты			2					
19. Преобразования 4-тензоров			2					
20. Кинематика в СТО			2					
21. Динамика в СТО			2					
22. Опыт Физо. Эффект Доплера. Абберация света			4					
23. 4-потенциал, 4-ток, преобразования, инварианты			2					
24. 4-тензор электромагнитного поля, преобразования, инварианты			2					
25. Уравнения Максвелла в 4-мерной форме			2					
26. 4-тензор энергии-импульса электромагнитного поля			2					
27. Закон сохранения заряда в 4-мерной форме			2					
28. Самостоятельная работа							18	
29.								
Всего	72		72				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Коткин Г. Л., Сербо В. Г. Сборник задач по классической механике: учебное пособие для физических специальностей вузов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
2. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика: Т. 1. Механика: учебное пособие для физических специальностей университетов : в 10-ти т.(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
3. Лагранж Ж. Л., Лойцянский Л. Г., Лурье А. И. Аналитическая механика: Том 1: [в 2 томах] : перевод с французского(Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы [ОГИЗ ГТТИ]).
4. Лагранж Ж. Л., Лойцянский Л. Г., Лурье А. И. Аналитическая механика: Том 2: [в 2 томах] : перевод с французского(Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы [ОГИЗ ГТТИ]).
5. Угаров В. А. Специальная теория относительности: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов (Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
6. Тарасов В. Н., Бояркина И. В., Коваленко М. В., Федорченко Н. П., Фисенко Н. И Теоретическая механика: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: ТрансЛит).
7. 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).
8. Баранов А. М., Паклин Н. Н., Баранов Д. А., Власов З. В., Тегай С. Ф. Специальная теория относительности: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: СФУ).
9. Паклин Н. Н. Теоретическая физика: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 150701.65 «Физикохимия процессов и материалов»](Красноярск: 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
2. Adobe Reader
3. Maple

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

1. Доступ к библиотечному фонду СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>

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.