

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра теоретической физики и
волновых явлений
(ТФВЯ_ИИФР)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра теоретической физики и
волновых явлений (ТФВЯ_ИИФР)

наименование кафедры

профессор С.Г.Овчинников

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Дисциплина Б1.Б.12.01 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА
Теоретическая механика

Направление подготовки / 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07
специальность Биохимическая физика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07 Биохимическая физика

Программу
составили

к.ф.-м.н., доцент, Н.Н.Паклин

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

ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	
Уровень 1	Формализм Лагранжа
Уровень 2	Канонический формализм
Уровень 3	Основы механики сплошных сред
Уровень 1	решать задачи на формализм Лагранжа
Уровень 2	решать задачи на канонический формализм
Уровень 3	решать задачи механики сплошных сред и гидродинамики
Уровень 1	методами формализма Лагранжа
Уровень 2	методами канонического формализма
Уровень 3	методами решения задачи механики сплошных сред

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс базируется на дисциплинах:

Тензорный анализ
Дифференциальные и интегральные уравнения
Математический анализ
Линейная алгебра. Аналитическая геометрия
Механика

Дисциплины, для изучения которых необходимо освоение данного курса:

Численные методы и математическое моделирование
Электродинамика
Квантовая механика
Статистическая физика
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
квалификационной работы
Преддипломная практика

1.5 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)	Семестр	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	2,5 (90)	3,5 (126)
Контактная работа с преподавателем:	4 (144)	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	2 (72)	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	2 (72)	1 (36)	1 (36)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Формализм Лагранжа	18	18	0	9	ОПК-3
2	Канонический формализм	18	18	0	9	ОПК-3
3	Основы механики сплошных сред	18	18	0	9	ОПК-3
4	Основы гидродинамики	18	18	0	9	ОПК-3
Всего		72	72	0	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Связи. Обобщенные координаты	2	0	0
2	1	Принцип виртуальных перемещений	2	0	0
3	1	Принцип Даламбера. Общее уравнение динамики.	2	0	0
4	1	Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа	2	0	0
5	1	Принцип Гамильтона. Принцип наименьшего действия	2	0	0

6	1	Симметрии. Законы сохранения.	2	0	0
7	1	Механическое подобие. Теорема вириала.	2	0	0
8	1	Задача двух тел. Центральное поле.	2	0	0
9	1	Уравнение орбиты. Задача Кеплера.	2	0	0
10	2	Кинематика твердого тела	2	0	0
11	2	Энергия твердого тела. Тензор моментов инерции.	2	0	0
12	2	Момент импульса и уравнения движения твердого тела.	2	0	0
13	2	Уравнения Эйлера	2	0	0
14	2	Функция Гамильтона. Уравнения Гамильтона.	2	0	0
15	2	Вариационные принципы	2	0	0
16	2	Канонические преобразования. Теорема Лиувилля.	2	0	0
17	2	Метод Гамильтона-Якоби. Адиабатические инварианты	2	0	0
18	2	Оптико-механическая аналогия	2	0	0
19	3	Основные понятия механики сплошных сред.	2	0	0
20	3	Основы математического аппарата механики сплошных сред.	2	0	0
21	3	Кинематика сплошной среды.	2	0	0
22	3	Основы теории упругости	2	0	0
23	3	Равновесие в сплошных средах	2	0	0
24	3	Основы теории пластичности.	2	0	0

25	3	Уравнения движения сплошных сред	2	0	0
26	3	Законы сохранения в сплошных средах.	2	0	0
27	3	Модели сплошных сред	2	0	0
28	4	Идеальная жидкость. Вязкая жидкость	2	0	0
29	4	Турбулентность.	2	0	0
30	4	Пограничный слой	2	0	0
31	4	Теплопроводность в жидкости	2	0	0
32	4	Звуковые волны. Ударные волны	2	0	0
33	4	Одномерное течение сжимаемого газа. Пересечение поверхностей разрыва.	2	0	0
34	4	Обтекание конечных тел.	2	0	0
35	4	Гидродинамика горения.	2	0	0
36	4	Гидродинамика сверхтекучей жидкости	2	0	0
Всего			72	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Методы интегрирования уравнений Ньютона.	2	0	0
2	1	Принцип виртуальных перемещений	2	0	0
3	1	Реакция связи. Метод неопределенных множителей Лагранжа.	2	0	0
4	1	Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа.	2	0	0
5	1	Симметрии. Законы сохранения	2	0	0
6	1	Преобразование сохраняющихся величин к другой ИСО.	2	0	0
7	1	Механическое подобие	2	0	0

8	1	Интегральное уравнение орбиты	2	0	0
9	1	Задача Кеплера.	2	0	0
10	2	Движение в центральных полях	2	0	0
11	2	Рассеяние частиц. Формула Резерфорда	2	0	0
12	2	Тензор моментов инерции. Вычисление главных моментов инерции.	2	0	0
13	2	Кинетическая энергия твердого тела	2	0	0
14	2	Углы Эйлера. Уравнения Эйлера	2	0	0
15	2	Движение в неинерциальной системе отсчета.	2	0	0
16	2	Функция Гамильтона. Уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона	2	0	0
17	2	Канонические преобразования	2	0	0
18	2	Метод Гамильтона-Якоби	2	0	0
19	3	Основные понятия механики сплошных сред.	2	0	0
20	3	Основы математического аппарата механики сплошных сред.	2	0	0
21	3	Кинематика сплошной среды	2	0	0
22	3	Основы теории упругости	2	0	0
23	3	Равновесие в сплошных средах	2	0	0
24	3	Основы теории пластичности.	2	0	0
25	3	Уравнения движения сплошных сред.	2	0	0
26	3	Законы сохранения в сплошных средах.	2	0	0
27	3	Модели сплошных сред	2	0	0
28	4	Идеальная жидкость. Вязкая жидкость	2	0	0
29	4	Турбулентность.	2	0	0
30	4	Пограничный слой.	2	0	0

31	4	Теплопроводность в жидкости.	2	0	0
32	4	Звуковые волны. Ударные волны	2	0	0
33	4	Одномерное течение сжимаемого газа. Пересечение поверхностей разрыва.	2	0	0
34	4	Обтекание конечных тел.	2	0	0
35	4	Гидродинамика горения	2	0	0
36	4	Гидродинамика сверхтекучей жидкости	2	0	0
Всего			72	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2007
Л1.2	Баранов А. М.	Курс "Теоретическая механика" для дисциплин "Теоретическая физика. Механика" и "Механика. Теоретическая механика". Презентационные материалы: наглядное пособие	Красноярск, 2007 ИПК СФУ
Л1.3	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, 2007

Л1.4	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, 2007
------	---	--	------------------------------

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тарасов В. Н., Бояркина И. В., Коваленко М. В., Федорченко Н. П., Фисенко Н. И	Теоретическая механика: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: ТрансЛит, 2012
Л1.2	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, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Диевский В. А.	Теоретическая механика: учеб. пособие для студентов вузов	Санкт- Петербург: Лань, 2009
Л2.2	Диевский В. А., Малышева И. А.	Теоретическая механика: сборник заданий	Санкт- Петербург: Лань, 2009
Л2.3	Богомаз И. В., Воротынова О. В.	Теоретическая механика. Кинематика. Статика: учеб.- метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2011
Л2.4	Богомаз И.В., Новикова Н.В.	Теоретическая механика. Кинематика. Статика: сборник задач: учеб. пособие	Красноярск: СФУ, 2009
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	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, 2007
ЛЗ.2	Баранов А. М.	Курс "Теоретическая механика" для дисциплин "Теоретическая физика. Механика" и "Механика. Теоретическая механика". Презентационные материалы: наглядное пособие	Красноярск, 2007ИПК СФУ
ЛЗ.3	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, 2007
ЛЗ.4	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, 2007

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Мир математических уравнений	http://eqworld.ipmnet.ru
Э2	Электронная естественнонаучная библиотека	http://bib.tiera.ru
Э3	Поисковая машина электронных книг	http://www.poiskknig.ru
Э4	Файловый архив для студентов	http://www.studfiles.ru
Э5	Электронная библиотека	http://gen.lib.rus.ec

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельное изучение теоретического материала и решение задач необходимо выполнять, используя как основную, так и дополнительную учебную литературу. Также необходимо активно участвовать в разборе типичных задач на семинарских занятиях. На лекциях необходимо задавать уточняющие вопросы преподавателю для лучшего усвоения материала.

На семинарских занятиях необходимо иметь чистовую тетрадь для выполнения текущих заданий и тетрадь для черновика. В процессе решения задач рекомендуется использовать справочную литературу по соответствующим разделам математики. Для выполнения числовых расчетов при себе необходимо иметь калькулятор.

Перед решением задач необходимо произвести актуализацию теоретических знаний по данной теме. Для этого рекомендуется перед началом занятия самостоятельно прочесть соответствующие разделы лекций.

При решении задачи необходимо придерживаться следующего оформления: записать исходные данные задачи, определить искомые величины, при необходимости, построить схему, начертить график или рисунок, в конце расчета выделить полученный результат. Все математические выкладки сопровождать подробными комментариями. Указывать размерности физических величин, если того требует логика изложения. Обязательно обсудить физический смысл полученного результата.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1.	Microsoft Office 2007 (или выше).
9.1.2	2.	Adobe Reader.
9.1.3	3.	DjVuReader.
9.1.4	4.	WinDjView.
9.1.5	5.	Maple 12.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	ИСС не используются.
-------	----------------------

10 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.