

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

Б1.Б.12.01 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Теоретическая механика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль)

03.03.02.07 Биохимическая физика

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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

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: | 1 (36) | | |
| 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)

| № 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 | | |
| 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. | | | | | | | 9 | |
| 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 | | | 2 | | | | | |
| 19. | | | | | | | 9 | |
| 3. Основы механики сплошных сред | | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | 9 | |
| 4. Основы гидродинамики | | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | 9 | |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 20. | | | | | | | | |
| Bcero | 72 | | 72 | | | | 36 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

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).
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).
3. Диевский В. А. Теоретическая механика: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
4. Диевский В. А., Малышева И. А. Теоретическая механика: сборник заданий(Санкт-Петербург: Лань).
5. Богомаз И. В., Воротинова О. В. Теоретическая механика. Кинематика. Статика: учеб.- метод. пособие(Красноярск: СФУ).
6. Богомаз И.В., Новикова Н.В. Теоретическая механика. Кинематика. Статика: сборник задач: учеб. пособие(Красноярск: СФУ).
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. Курс "Теоретическая механика" для дисциплин "Теоретическая физика. Механика" и "Механика. Теоретическая механика". Презентационные материалы: наглядное пособие (Красноярск).
9. 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).
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 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.