

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

Б1.О.11 Теоретическая механика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и

Направленность (профиль)

Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения

заочная

Год набора

2022

Красноярск 2023

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

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Борисенко А Н

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Теоретическая механика является одной из фундаментальных инженерных дисциплин физико-математического цикла, и изучает законы механического движения и механического взаимодействия материальных объектов.

Изучение теоретической механики дает также тот минимум фундаментальных знаний, на основе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать новой информацией, с которой ему придется столкнуться в производственной и научной деятельности.

В итоге изучения курса теоретической механики студент должен знать основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, понимать те методы механики, которые применяются в прикладных дисциплинах, уметь прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники, самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы высшей математики и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Студент должен получить представление о предмете теоретической механики, возможностях ее аппарата и границах применимости ее моделей, а также о междисциплинарных связях теоретической механики с другими естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Он должен приобрести навыки решения типовых задач по статике, кинематике и динамике, а также начальный опыт компьютерного моделирования таких задач.

### 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 естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</b> |   |
| ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;        | Способы задания движения точки и тела, законы определения скоростей и ускорений точек при плоском, сферическом и произвольном движении тела. Основные задачи динамики материальной точки и уравнения движения системы материальных точек.<br>Способы задания движения точки и тела, законы определения скоростей и ускорений точек при плоском, сферическом и произвольном движении |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>тела. Основные задачи динамики материальной точки и уравнения движения системы материальных точек.</p> <p>Способы задания движения точки и тела, законы определения скоростей и ускорений точек при плоском, сферическом и произвольном движении тела. Основные задачи динамики материальной точки и уравнения движения системы материальных точек.</p> <p>Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. Определять силы реакций, действующих на тело, и силы взаимодействия между телами системы; определять скорости и ускорения точек тела во вращательном и плоском движениях; определять динамические реакции опор вращающихся тел.</p> <p>Анализировать кинематические схемы механических элементов агрегатов и комплексов, определять их основные динамические характеристики.</p> <p>Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. Определять силы реакций, действующих на тело, и силы взаимодействия между телами системы; определять скорости и ускорения точек тела во вращательном и плоском движениях; определять динамические реакции опор вращающихся тел.</p> <p>Анализировать кинематические схемы механических элементов агрегатов и комплексов, определять их основные динамические характеристики.</p> <p>Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. Определять силы реакций, действующих на тело, и силы взаимодействия между телами системы; определять скорости и ускорения точек тела во вращательном и плоском движениях; определять динамические реакции опор вращающихся тел.</p> <p>Анализировать кинематические схемы механических элементов агрегатов и комплексов, определять их основные динамические характеристики.</p> <p>Пониманием физических явлений и применять законы механики. Методами анализа механизмов в статике, кинематике и динамике; критериями выделения основных параметров, влияющих на устойчивую работу установок и агрегатов. Опытом работы и использования научно-технической информации, Интернет-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в области</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>высокотехнологического оборудования, в том числе, на иностранном языке.</p> <p>Пониманием физических явлений и применять законы механики. Методами анализа механизмов в статике, кинематике и динамике; критериями выделения основных параметров, влияющих на устойчивую работу установок и агрегатов. Опыт работы и использования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в области высокотехнологического оборудования, в том числе, на иностранном языке.</p> <p>Пониманием физических явлений и применять законы механики. Методами анализа механизмов в статике, кинематике и динамике; критериями выделения основных параметров, влияющих на устойчивую работу установок и агрегатов. Опыт работы и использования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в области высокотехнологического оборудования, в том числе, на иностранном языке.</p> |
|--|--|

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Дисциплина реализована по технологии смешанного обучения и предполагает обязательное использование электронного образовательного курса «Теоретическая механика» (Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24361>). Занятия лекционного типа и практические занятия могут проводиться как в аудитории, так и дистанционно..

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | Семестр |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---------|---|---|---|---|---|
|                    |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|                    |   |         |   |   |   |   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

|                   |   | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|-------------------|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п          | Модули, темы (разделы) дисциплины   | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|                   |   |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|                   |   | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. статика</b> |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                   | <p>1. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твер-дое тело, сила, эквивалентные сис-темы сил, равнодействующая, урав-новешенная система сил, силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей: гладкая плоскость, поверхность и опора, гибкая нить, цилиндрический шар-нир (подшипник), сферический шарнир (подпятник), невесомый стержень; реакции этих связей.</p> <p>Система сходящихся сил. Геомет-рический и аналитический способы сложения сил. Сходящиеся силы. Равнодействующая сходящихся сил.</p> <p>Геометрические условия равнове-сия системы сходящихся сил.</p> |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|   |   |   |  |  |  |  |  |    |  |
|---|---|---|--|--|--|--|--|----|--|
| 2. Центр параллельных сил. Формулы для определения координат центра параллельных сил. Центр тяжести твердого тела; формулы для определения его координат. Координаты центров тяжести однородных тел (центры тяжести объема, площади и линии). Способы определения положения центров тяжести тел. Центры тяжести дуги окружности, треугольника и кругового сектора.  | 2 | 2 |  |  |  |  |  |    |  |
| 3. Основные понятия и аксиомы статики   |   |   |  |  |  |  |  |    |  |
| 4. Центр параллельных сил и центр тяжести   |   |   |  |  |  |  |  |    |  |
| 5.  |   |   |  |  |  |  |  | 35 |  |
| <b>2. кинематика</b>  |   |   |  |  |  |  |  |    |  |
| 1. Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория точки. Скорость точки как производная ее радиуса - вектора по времени. Ускорение точки как производная ее вектора скорости по времени.  |   |   |  |  |  |  |  |    |  |
| 2. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Уравнение вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Скорость и ускорение твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Выражение скорости вращающегося тела и ее касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений. |   |   |  |  |  |  |  |    |  |



|   |   |  |   |   |  |  |    |   |
|---|---|--|---|---|--|--|----|---|
| 3. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоро-стях и ускорениях точек твердого тела при поступательном дви-жении. Уравнение вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твер-дого тела. Скорость и ускорение твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового уско-рения тела. Выражение скорости вращающегося тела и ее касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений.   | 1 |  |   |   |  |  |    |   |
| 4. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение дви-жения плоской фигуры на поста-пельное вместе с полюсом и враща-тельное вокруг полюса. Независи-мость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полю-са. Определение скорости любой точки плоской фигуры как геомет-рической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек пло-ской фигуры с помощью мгновен-ного центра скоростей. |   |  |   |   |  |  |    |   |
| 5. Введение в кинематику  |   |  | 4 |   |  |  |    |   |
| 6. Поступательное и вращательное движение твердого тела   |   |  |   |   |  |  |    |   |
| 7. Плоско-параллельное движение твердо-го тела  |   |  | 1 | 1 |  |  |    |   |
| 8.  |   |  |   |   |  |  | 20 | 4 |
| <b>3. динамика</b>  |   |  |   |   |  |  |    |   |

|   |     |  |   |   |  |  |    |  |
|---|-----|--|---|---|--|--|----|--|
| 1. Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. Силы, зависящие от времени, от положения точки и от ее скорости. Законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения точки. Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой задачи динамики. |     |  |   |   |  |  |    |  |
| 2. Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы активные и реакции связей; силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Масса системы. Центр масс; радиус-вектор и координата центра масс. Теорема о движении центра масс.   | 0,5 |  |   |   |  |  |    |  |
| 3. Кинетическая энергия материальной точки. Элементарная работа силы; аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Кинетическая энергия механической системы. Формулы для вычисления кинетической энергии твердого тела при поступательном движении, при вращении вокруг неподвижной оси и в общем случае движения.   | 0,5 |  |   |   |  |  |    |  |
| 4. Введение в динамику  |     |  |   |   |  |  |    |  |
| 5. Введение в динамику механической системы   |     |  |   |   |  |  |    |  |
| 6. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы   |     |  | 1 | 1 |  |  |    |  |
| 7.  |     |  |   |   |  |  | 39 |  |

|       |   |   |   |   |  |  |    |   |
|-------|---|---|---|---|--|--|----|---|
| Bcero | 4 | 2 | 6 | 2 |  |  | 94 | 4 |
|-------|---|---|---|---|--|--|----|---|

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

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

1. Богомаз И. В., Воротынова О. В. Теоретическая механика. Кинематика. Статика: учеб.- метод. пособие(Красноярск: СФУ).
2. Яблонский А. А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для студентов втузов(Москва: КноРус).
3. Кухарь В.Д., Нечаев Л.М., Киреева А.Е. Теоретическая механика: Рекомендовано НМС по теоретической механике в качестве учебного пособия для студентов всех форм обучения высших учебных заведений (Москва: АСВ).
4. Белов М. И., Пылаев Б. В. Теоретическая механика: Учебное пособие (Москва: Издательский Центр РИО□).
5. Яблонский А. А., Никифорова В. М. Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по техн. спец.(Санкт-Петербург: Лань).
6. Петкевич В. В. Теоретическая механика: учебное пособие для университетов(Москва: Наука).
7. Мартынов А. Г., Редкоус К.А. Теоретическая механика. Составное движение точки: метод. указ. по контролю знаний(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **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. Операционная система Windows XP (комплект офисных приложений MS OFFICE).
2. Средства просмотра Web – страниц
3. Система автоматизированного проектирования КОМПАС -3D, AutoCAD

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

1. Перечень информационных справочных систем (ЭБС Книгафонд, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»).
2. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru>
3. Научная библиотека Сибирского федерального университета. Режим доступа: [bik@sfu-kras.ru](mailto:bik@sfu-kras.ru).
4. Консультант Плюс: <http://www.consultant.ru>.
5. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М»;
6. Электронная библиотечная система «Лань»;
7. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт».

8. Научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА-М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях.
- 9.

### **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)**

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя.

Оснащение кабинета:

Наглядные пособия для выполнения практических работ:

- Комплект плакатов по всем темам дисциплины.
- Комплект наглядно-обучающих моделей механизмов.
- Комплект заданий по всем темам дисциплины по индивидуальным вариантам.
- Наглядные пособия.

Оборудование:

- инструмент и приборы для измерения перемещений точек механизма.

Технические средства обучения:

- компьютер ПК;
- принтер, сканер;
- видеофильмы с презентациями;

Комплект учебно-методической документации:

- стандарт;
- рабочая программа;
- календарно-тематический план;
- методическая литература;

Перечень наглядных пособий и материалов к техническим средствам обучения

- комплект карточек-заданий по всем темам дисциплины по индивидуальным вариантам.
- механизмы для выполнения графических работ по индивидуальным вариантам.