

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**

Направление подготовки (специальность) 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Профиль подготовки (специализация) 08.05.01.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Форма обучения очная

Год набора 2024

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

Программу составили  
доцент, к.т.н. Борисенко А Н

## 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 высшего образования:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	
	Законы преобразования систем сил; условия равновесия систем сил на плоскости и в пространстве и условия равновесия тел; трения скольжения и сопротивление качению на равновесие тел

### 1.4 Особенности реализации дисциплины.

URL-адрес и название электронного обучающего курса

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24361>

Дисциплина реализуется с применением ЭО и ДОТ

## 2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3 (108)	3 (108)
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
практические занятия	1 (36)	1 (36)
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1,5 (54)	1,5 (54)
<b>Вид промежуточной аттестации (Зачет)</b>		Зачёт

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате	РО	Мероприятия текущего контроля и ПА
<b>Раздел 1. статика</b>							
1.	Лек	Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равно-действующая, уравновешенная система сил, силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей: гладкая плоскость, поверхность и опора, гибкая нить, цилиндрический шарнир (подшипник), сферический шарнир (подпятник), невесомый стержень; реакции этих связей. Система сходящихся сил. Геометриче-ский и аналитический способы сложения сил. Сходящиеся силы.	1	2		ОПК-1	
2.	Лек	Теорема о параллельном переносе силы. Основная теорема статики о приведении системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил.	1	2		ОПК-1	
3.	Лек	Алгебраическая величина момента силы. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Частные случаи приведения плоской системы сил: приведение к паре сил, к равнодейст-вующей и случай равновесия. Аналити-ческие условия равновесия плоской сис-темы сил. Три вида условий равновесия. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.Сосредоточенные и распределенные силы. Силы, равномерно-распределенные по отрезку прямой и их равнодейст-вующая. Равновесие при наличии сил трения. Коэффициент трения.	1	2		ОПК-1	
4.	Лек	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.	1	2		ОПК-1	
5.	Пр	Основные понятия и аксиомы статики	2	2		ОПК-1	
6.	Пр	Определение реакций опор систем сил. Плоская система сил	4	2			
7.	Пр	Пространственная система сил. Фермы	4	2			
8.	Пр	Центр параллельных сил и центр тяжести	4	2		ОПК-1	
9.	Ср	Основные понятия и аксиомы статики.	2	2	2	ОПК-1	
10.	Ср	Приведение произвольной системы сил к данному центру	2	2	2	ОПК-1	
11.	Ср	Система сил, произвольно расположенных в пространстве	1	2	1	ОПК-1	
12.	Ср	Центр параллельных сил и центр тяжести.	1	2	1	ОПК-1	
<b>Раздел 2. кинематика</b>							

1.	Лек	Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Способы задания движения точки. Траектория точки. Скорость точки как производная ее радиуса - вектора по времени. Ускорение точки как производная ее вектора скорости по времени.	0,5	2		ОПК-1	
2.	Лек	Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Скорость точки как производная ее радиуса - вектора по времени. Ускорение точки как производная ее вектора скорости по времени. Координатный способ задания движения точки (в прямоугольных декартовых координатах). Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки.	0,5	2		ОПК-1	
3.	Лек	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.	1	2		ОПК-1	
4.	Лек	Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.	1	2		ОПК-1	
5.	Лек	Сложное движение. Абсолютное и относительное движения точки; переносное движение. Относительная, переносная и абсолютная скорости и относительное, переносное и абсолютное ускорения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения.	1	2		ОПК-1	
6.	Пр	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	4	2		ОПК-1	
7.	Пр	Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полюса. Определение скорости любой точки плоской фигуры как геометрической 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 плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.	4	2		ОПК-1	

8.	Пр	Сложное движение. Абсолютное и относительное движения точки; переносное движение. Относительная, переносная и абсолютная скорости и относительное, переносное и абсолютное ускорения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения.	4	2		ОПК-1	
9.	Ср	Введение в кинематику.	9	2	9	ОПК-1	
10.	Ср	Кинематика точки	7	2	7	ОПК-1	
<b>Раздел 3. Динамика</b>							
1.	Лек	Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. 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.	1	2		ОПК-1	
2.	Лек	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.		2		ОПК-1	
3.	Лек	Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс	1	2		ОПК-1	
4.	Лек	Момент количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Сохранение момента количества движения материальной точки. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и относительно оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента механической системы.	1	2		ОПК-1	
5.	Лек	Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.	2	2		ОПК-1	
6.	Лек	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.	1	2		ОПК-1	
7.	Лек	Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.	1	2		ОПК-1	

8.	Лек	Сила инерции материальной точки, принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру; главный вектор и главный момент инерции. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	3	2		ОПК-1	
9.	Пр	Решение первой и второй задач динамики	2	2		ОПК-1	
10.	Пр	Введение в динамику механической системы.	2	2		ОПК-1	
11.	Пр	Теорема о движении центра масс.	2	2		ОПК-1	
12.	Пр	Теорема об изменении момента количества движения.	2	2		ОПК-1	
13.	Пр	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.	2	2		ОПК-1	
14.	Ср	Введение в динамику	10	2	10	ОПК-1	
15.	Ср	Решение первой и второй задач динамики	8	2	8	ОПК-1	
16.	Ср	Введение в динамику механической системы.	4	2	4	ОПК-1	
17.	Ср	Теорема о движении центра масс.	6	2	6	ОПК-1	
18.	Ср	Теорема об изменении момента количества движения.	4	2	4	ОПК-1	
<b>Раздел 4. зачет</b>							
1.	Зачёт			2		ОПК-1	

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

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

1. Диевский В. А. Теоретическая механика: учеб. пособие для студентов вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 320 с..
2. Богомаз И. В., Воротинова О. В. Теоретическая механика. Кинематика. Статика [Электронный ресурс]: учеб.- метод. пособие. - Красноярск: СФУ, 2011. - 177 с. – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b22/i-443442.pdf> .
3. Яблонский А. А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для студентов вузов. - Москва: КноРус, 2011. - 386 с..
4. Диевский В.А. Теоретическая механика: учебное пособие.; рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. - СПб.: Лань, 2009. - 320 с..
5. Поляхов Н. Н., Зегжда С. А., Юшков М. П., Товстика П. Е. Теоретическая механика: учеб. для академического бакалавриата : рек. Учебно-методическим отделом высш. образования для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по инженерно-технич. направлениям и спец. : рек. М-вом образования и науки РФ для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлениям и спец. "Математика" и "Механика". - Москва: Юрайт, 2015. - 591, [] с..
6. Валькова Т. А., Мартынов А. Г., Редкоус К. А. Теоретическая механика. Кинематика точки и абсолютно твердого тела: учебное пособие. - Красноярск: ИПК СФУ, 2007. - 153 с..
7. Валькова Т. А., Еркаев Н. В., Редкоус К. А., Митяев А. Е., Рабецкая О. И., Савицкий А. К. Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие. - Красноярск, 2007 ИПК СФУ. - 178 on-line.
8. Мартынов А.Г., Редкоус К.А., Терентьев В.Ф. Теоретическая механика. Динамика: Сб. заданий. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004. - 72 с..
9. Диевский В.А., Малышева И.А. Теоретическая механика. Сборник заданий: учебное пособие.; рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. - СПб.: Лань, 2009. - 192 с..
10. Петкевич В. В. Теоретическая механика: учебное пособие для университетов. - Москва: Наука, 1981. - 496 с..
11. Баранов А. М. Теоретическая физика. Механика. (курс "Теоретическая механика"). Презентационные материалы: наглядное пособие. - Красноярск, 2007. - 145 on-line.
12. Баранов А. М. Курс "Теоретическая механика" для дисциплин "Теоретическая физика. Механика" и "Механика. Теоретическая механика". Презентационные материалы: наглядное пособие. - Красноярск, 2007 ИПК СФУ. - 145 on-line.
13. Валькова Т. А., Головня А. А., Митяев А. Е. Теоретическая механика. Принцип Д'Аламбера [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 131000.62, 140100.62, 140400.62, 150100.62, 150700.62, 151000.62, 151600.62, 151900.62, 190100.62, 190600.62, 190700.62 заоч. формы обучения]. - Красноярск: СФУ, 2013. - – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b22/i-529114.pdf> .
14. Федорова. Н.А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 01.03.04 - Математическое и программное обеспечение цифровой обработки сигналов. - Красноярск: СФУ, 2016. - – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9026> .

##### **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 Windows Professional 10 Russian. Операционная система Windows.
2. Microsoft Office Professional Plus 2019 Russian Academic. Офисный пакет Microsoft Office.

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

1. Электронная правовая система "КонсультантПлюс". <https://www.consultant.ru>  
Электронная правовая система "КонсультантПлюс"
2. «Техническое черчение».
3. Автокад
4. теоретическая механика
5.  
Научная электронная библиотека
6. электронный образовательный курс «Теоретическая механика»

### **5 Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

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

Оборудование учебного кабинета:

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

1. 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.

2. Оборудование:

- инструмент и приборы для измерения перемещений точек механизма.

3. Технические средства обучения:

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

4. Комплект учебно-методической документации:

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

5. 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.