

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

Б1.О.20 Теоретическая механика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль)

08.05.01 специализация N 1 "Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений"

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. физ.-мат. наук, доцент, Воротинова О.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Теоретическая механика – одна из фундаментальных общенаучных дисциплин. Изучение теоретической механики дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в ходе дальнейшего научно-технического прогресса. И, наконец, изучение данного курса способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и выработке у него правильного материалистического мировоззрения.

Цель обучения – ключевой фактор педагогической деятельности, она мысленно предвосхищает и направляет действие преподавателя и студентов к общему результату – знать предмет и уметь применять знания в практической деятельности.

Целью курса «Теоретическая механика» является ознакомление студентов с методами математического описания механических систем, формирование инженерного мышления и развитие навыков, необходимых для решения практических задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами преподавания дисциплины являются изучение условий состояния равновесия инженерных систем и сооружений, общих законов движения; привитие студентам навыков применения теоретических основ при моделировании инженерных конструкций.

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-6: Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	
ОПК-6.1: Составляет техническое задание на проектирование и выбирает исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	о законах механического движения и взаимодействия материальных тел; о приближенных методах вычисления способы задания уравнений движения точки; виды простейших движений твердых тел основные понятия, определения и обозначения по дисциплине; условия равновесия твердых тел и механических систем составлять и решать уравнения движения материальной точки и твердого тела вычислять кинематические характеристики

	<p>элементов механической системы решать задачи о равновесии твердого тела, под действием системы сил методами теоретической механики для расчета параметров механической системы при её движении методами теоретической механики для расчета статически определимых инженерных конструкций</p>
<p>ОПК-6.2: Выбирает объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p>	
<p>ОПК-6.3: Организует выполнение задач и распределяет между исполнителями работы по инженерно-техническому проектированию, контролирует выполнение заданий</p>	
<p>ОПК-6.4: Выполняет расчетные обоснования строительных систем с учетом нормативной документации в соответствии с техническим заданием</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: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=17703>

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7348>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	1,5 (54)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		
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. Раздел 1. Статика									
	1. Тема 1. Введение в статику. Основные понятия и аксиомы статики.	2							
	2. Тема2. Система сходящихся сил.	2							
	3. Тема 3. Момент силы относительно центра и оси.	2							
	4. Тема 4. Система параллельных сил. Теория пар сил. Условия равновесия.	2							
	5. Тема 5. Теорема о параллельном переносе силы. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Теорема Пуансо. Теорема Вариньона.	2							
	6. Тема 6. Плоская система сил. Условия равновесия. Условия равновесия системы тел и составных конструкций.	2							
	7. Тема 7. Простые плоские стержневые фермы.	2							

8. Тема 8. Трение скольжения и трение качения. Равновесие при наличии трения. Рычаг и условия его равновесия. Устойчивость при опрокидывании.	2							
9. Тема 9. Пространственная система сил. Условия равновесия.	2							
10. Тема 10. Случаи приведения пространственной системы сил к простейшему виду.	2							
11. Темы 1-2. Система сходящихся сил. Сложение сил. Определение равнодействующей и уравнивающей плоской системы сходящихся сил. Равновесие системы сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы решения задач. Теорема о трех непараллельных силах Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.			4					
12. Тема 3. Определение момента силы относительно центра. Определение момента силы относительно оси.			1					
13. Тема 4. Момент пары сил. Сложение пар сил в плоскости. Условия равновесия пар сил. Распределенные нагрузки: прямоугольные, треугольные (способ замены распределенной нагрузки сосредоточенной силой).			1					
14. Темы 5-6. Условия равновесия плоской системы сил. Применение теоремы Вариньона для плоской системы сил. Определение реакций опор балок. Равновесие системы твердых тел. Определение реакций опор составных конструкций.			4					
15. Тема 7. Определение усилий в стержнях плоской фермы способом вырезания узлов и способом Риттера.			2					

16. Тема 8. Равновесие тел при наличии трения скольжения и трения качения. Устойчивость при опрокидывании.			3					
17. Тема 9. Пространственная система сил. Условия равновесия.			2					
18. Тема 10. Случай приведения пространственной системы сил к простейшему виду.			1					
19. Изучение теоретического курса, решение задач, курсовая работа.							38	
2. Раздел 2. Кинематика								
1. Тема 11. Предмет кинематики. Кинематика точки. Векторный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки.	2							
2. Тема 12. Естественный способ задания движения точки. Связь естественного и координатного способов задания движения.	2							
3. Тема 13. Простейшие движения твердого тела.	2							
4. Тема 14. Скорости и ускорения точек тела вращающегося вокруг неподвижной оси. Передаточные механизмы. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Формулы Эйлера.	2							
5. Тема 15. Сложное движение точки. Абсолютная скорость точки.	2							
6. Тема 16. Теорема Кориолиса.	2							
7. Тема 17. Плоскопараллельное движение твердого тела. Точка МЦС. Скорости точек тела при плоском движении.	2							

8. Тема 18. Ускорения точек тела при плоском движении.	2							
9. Тема 11. Векторный, координатный способы задания движения точки. Построение траектории и определение уравнений движения, скорости и ускорения точки. Прямая и обратная задачи кинематики точки.			2					
10. Тема 12. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости, ускорения точки. Переход от координатного к естественному способу задания движения.			2					
11. Тема 13. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Нахождение угловой скорости, углового ускорения вращения тела.			2					
12. Тема 14. Определение скорости и ускорения точек вращающегося тела. Преобразование простейших движений. Передаточные механизмы.			2					
13. Тема 15. Определение скорости точки при сложном движении.			2					
14. Тема 16. Ускорение точки при поступательном переносном движении. Определение модуля и направления ускорения Кориолиса. Определение ускорения точки при вращательном переносном движении.			3					
15. Тема 17. Определение скоростей точек и угловой скорости фигуры при плоском движении при помощи мгновенного центра скоростей (МЦС). Определение скоростей точек и угловых скоростей звеньев плоского механизма.			3					

16. Тема 18. Определение ускорений точек при плоском движении твердого тела. Определение ускорений точек и угловых ускорений звеньев плоского механизма.			2					
17. Изучение теоретического курса, решение задач.							34	
3. Раздел 3. Динамика								
1. Тема 19. Введение в динамику точки.	2							
2. Тема 20. Введение в динамику механической системы.	2							
3. Тема 21. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения точки и системы.	2							
4. Тема 22. Теорема об изменении кинетического момента.	2							
5. Тема 23. Динамика твердого тела.	2							
6. Тема 24. Работа силы.	2							
7. Тема 25. Теорема об изменении кинетической энергии.	2							
8. Тема 26. Принцип Даламбера.	3							
9. Тема 27. Уникальные здания и сооружения в современной строительной отрасли.	1							
10. Тема 19. Первая задача динамики – по заданному закону движения определяется равнодействующая сил, вызывающих это движение. Вторая задача динамики – по заданным силам определяются кинематические характеристики движения точки.			3					

11. Тема 20-21. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения движения центра масс. Количество движения точки и механической системы. Теорема об изменении количества движения. Законы сохранения количества движения.			3					
12. Тема 22. Кинетический момент (момент количества движения) точки и системы. Теорема об изменении кинетического момента системы. Законы сохранения кинетического момента системы.			2					
13. Тема 23. Вращение тела относительно неподвижной оси.			2					
14. Тема 24. Элементарная работа силы. Вычисление полной работы силы на перемещении точки. Определение работы сил приложенных к твердому телу при поступательном, вращательном и плоском движениях. Вычисление мощности.			2					
15. Тема 25. Кинетическая энергия твердого тела в разных случаях его движения. Определение скорости и ускорения тел с помощью теоремы об изменении кинетической энергии механической системы			3					
16. Тема 26. Принцип Даламбера (ПД) для механической системы.			3					
17. Изучение теоретического курса, решение задач.							36	
Всего	54		54				108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Богомаз И. В., Воротынова О. В., Чабан Е. А. Теоретическая механика: Т. 4. Динамика. Аналитическая механика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Строительство" : (решебник)(Москва: Ассоциация строительных вузов).
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов (Москва: Высшая школа).
3. Богомаз И. В., Воротынова О. В. Теоретическая механика. Кинематика. Статика: учеб.- метод. пособие(Красноярск: СФУ).
4. Яблонский А. А., Никифорова В. М. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебник для вузов по техническим специальностям(Москва: КноРус).
5. Мещерский И. В., Пальмов В. А., Меркин Д. Р. Задачи по теоретической механике: учебное пособие для студентов вузов по дисциплине "Теоретическая механика"(Санкт-Петербург: Лань).
6. Воротынова О. В., Крафт С. Л., Фомина Л. Ю. Теоретическая механика. Статика: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
7. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах: Статика и кинематика: Учеб. пособие для студентов втузов(Санкт-Петербург: Политехника).
8. Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., Кельзон А. С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 2. Динамика: учеб. пособие(М.: Наука).
9. Богомаз И. В. Теоретическая механика: Т. 3. Динамика. Аналитическая механика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Строительство"(Москва: Ассоциация строительных вузов).
10. Богомаз И.В., Воротынова О.В., Новикова Н.В., Чабан Е.А. Теоретическая механика. Динамика. Аналитическая механика: сборник задач: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
11. Кепе О. Э., Виба Я. А., Грапис О. П., Светиных Я. А., Кепе О. Э. Сборник коротких задач по теоретической механике: учебное пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
12. Яблонский А. А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для студентов втузов(Москва: КноРус).
13. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
14. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. В двух томах: учебное пособие.; рекомендовано Министерством общего и профессионального образования РФ(СПб.: Лань).
15. Воротынова О. В., Крафт С. Л., Фомина Л. Ю. Теоретическая механика. Статика: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
16. Богомаз И. В., Новикова Н. В. Теоретическая механика: Т. 2. Кинематика. Статика: учебное пособие для студентов вузов,

обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Строительство" : (решебник)(Москва: Ассоциация строительных вузов).

17. Богомаз И.В., Воротынова О.В., Новикова Н.В., Чабан Е.А. Теоретическая механика. Динамика. Аналитическая механика: сборник задач: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
18. Воротынова О.В Теоретическая механика: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...08.05.01.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений](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. Пакет программ MS Office: Microsoft Word, Microsoft Excel.

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru>
3. КонсультантПлюс <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)

10.1 Перечень наглядных и других пособий.

Комплект моделей по прикладной механике (модели плоских механизмов):

- элементарные плоские механизмы;
- кулисные механизмы;
- кулачковые механизмы;
- зубчатые механизмы.

Макет планетарного механизма.

Макет кривошипно-шатунного механизма.

Макет плоского многозвенного механизма.

10.2 Контрольно-измерительные материалы

Комплекты тестовых заданий по темам:

Кинематика точки.

Вращательное движение твердого тела.

Сложное движение точки.

Плоскопараллельное движение твердого тела.

Система сходящихся сил.

Пространственная система сил.

Дифференциальные уравнения движения точки.

Теорема об изменении кинетического момента.

Комплекты экзаменационных билетов по курсу «Теоретическая механика».