

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
08.03.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Механика. Теоретическая механика

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2805
Подписал: заведующий кафедрой Косицын Сергей Борисович
Дата: 25.09.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Механика. Теоретическая механика» являются изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. При изучении теоретической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования равновесия и движения систем твёрдых тел.

Изучение теоретической механики весьма способствует формированию системы фундаментальных знаний, позволяющей будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области, использовать на практике приобретённые им базовые знания, самостоятельно, используя современные образовательные и информационные технологии, овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Владеть:

способностью применения методов математического анализа и моделирования к решению практических задач

Знать:

основные законы и принципы равновесия и движения материальных тел на основе моделирования

Уметь:

выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов механики

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	48	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	64	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 48 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Задачи курса теоретической механики. Статика. Произвольная плоская система сил. Момент силы относительно центра на плоскости. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы. Пара сил на плоскости и ее момент. Свойства момента пары.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия произвольной плоской системы сил - основная и дополнительные формы.
3	Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси.
4	Равновесие системы тел. Статически неопределимые системы.
5	Трение скольжения. Законы Кулона. Угол трения и конус трения. Трение качения. Равновесие твердых тел при наличии сил трения.
6	Кинематика точки. Основные понятия и определения. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.
7	Поступательное и вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси. Понятие о сложном движении точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений (теорема Кориолиса).
8	Плоское движение тела. Скорости точек тела. Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек тела.
9	Введение в динамику. Законы классической динамики. Два типа задач динамики точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки методом разделения переменных.
10	Механическая система. Центр масс. Сведения о моментах инерции.
11	Количество движение. Теорема об изменении количества движения
12	Момент количества движения. Теорема об изменении кинетического момента.
13	Теоремы об изменении кинетической энергии. Работа внешних сил. Потенциальная энергия
14	Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.
15	Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики
16	Обобщенные координаты и силы. Уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода).

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Связи и их реакции. Основные виды связей. Аналитические условия равновесия систем сходящихся сил.
2	Система сходящихся сил, условия ее равновесия. Теорема о трех силах.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия произвольной плоской системы сил - основная и дополнительные формы.
4	Равновесие системы тел. Фермы. Определение усилий в стержнях фермы.
5	Понятие о статической определимости и неопределимости. Равновесие системы твердых тел. Способ расчленения.
6	Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Равновесие произвольной пространственной системы сил.
7	Трение скольжения. Законы Кулона. Угол трения и конус трения. Трение качения. Равновесие твердых тел при наличии сил трения. Центр тяжести твердого тела.
8	Центр тяжести твердого тела. Центр тяжести однородного тела. Практические способы и приемы определения положения центра тяжести.
9	Кинематика точки. Основные понятия и определения. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения.
10	Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.
11	Естественные оси координат. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения.
12	Поступательное и вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси.
13	Сложное движение точки. Определение скоростей при сложном движении точки. Теорема сложения скоростей.
14	Плоское движение тела. Скорости точек тела. Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек тела.
15	Плоское движение тела. Ускорение точек тела.
16	Введение в динамику. Законы классической динамики. Два типа задач динамики точки.
17	Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки методом разделения переменных. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки методом разделения переменных.
18	Механическая система. Центр масс. Сведения о моментах инерции.
19	Количество движение. Теорема об изменении количества движения.
20	Момент количества движения. Теорема об изменении кинетического момента.
21	Закон сохранения момента количества движения Закон сохранения момента количества движения

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
22	Работа и мощность внешних сил. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
23	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной форме. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной форме.
24	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в интегральной форме. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в интегральной форме.
25	Принцип Даламбера для материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки.
26	Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции
27	Принцип возможных перемещений. Решение задач
28	Общее уравнение динамики Рассматриваемые вопросы: Общее уравнение динамики
29	Обобщенные координаты и силы. Уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода). Применение уравнений Лагранжа второго рода для решения задач.
30	Потенциальная энергия механической системы. Консервативные системы. Закон сохранения механической энергии.
31	Уравнения движения механической системы в обобщенных координатах Уравнения Лагранжа второго рода
32	Обзорное занятие. Решение задач.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Работа с литературой.
4	Выполнение расчетно-графической работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ Статика.

1. Произвольная плоская система сил. «Определение реакций опор твердого тела».
2. Произвольная плоская система сил. «Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы».

3. Произвольная плоская система сил. «Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел)».

4. Произвольная пространственная система сил. «Определение реакций опор твердого тела».

Кинематика.

5. Кинематика точки. «Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения».

6. Сложное движение точки. «Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки».

7. Плоскопараллельное движение твердого тела. «Кинематический анализ плоского механизма».

Динамика.

8. Динамика материальной точки. «Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки».

9. Динамика механической системы. «Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы».

10. Динамика механической системы. «Применение общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы».

11. Динамика механической системы. «Исследование свободных колебаний механической системы с одной степенью свободы».

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике / И. В. Мещерский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 448 с. — ISBN 978-5-507-46952-9	https://e.lanbook.com/book/324965?category=930%3Fpublisher%3D8408
2	Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под	https://e.lanbook.com/book/206417?ysclid=lumlqdhypj889712398

	<p>редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206417 (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	
3	<p>Кинематика плоскопараллельного движения. Учебное пособие. Чефанова Е.В., Телых А.Н. Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 72 с. , 2024 ISBN 978-5-907857-66-7</p>	<p>https://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1312.pdf</p>
4	<p>Косицын, Сергей Борисович. Исследование движения механической системы [Текст] : методические указания для студентов строительных и механических специальностей / С. Б. Косичкин, Н. М. Криворучко, О. Р. Баган ; Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Московский гос. ун-т путей сообщения", Каф. теоретической механики. - Москва : МИИТ, 2013. - 70 с. : ил., табл.; 20 см.</p>	<p>https://search.rsl.ru/ru/record/01007491267?ysclid=lumlu5xxtk647031343</p>
5	<p>Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/322469?category=930%3Fpublisher%3D44521</p>

	кинематика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 672 с. — ISBN 978-5-507-47033-4	
6	Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 640 с. — ISBN 978-5-507-47893-4	https://e.lanbook.com/book/332093
7	Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания. Криворучко Н.М., Баган О.Р. Методические указания МИИТ, 48 с. , 2010	https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/03_19782.pdf
8	Исследование движения механической системы. Методические указания. Косицын С.Б., Криворучко Н.М., Баган О.Р. Методические указания МИИТ, 70с. , 2013	https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/03-42587.pdf
9	Расчет плоских ферм с шарнирными узлами. Учебное пособие. Косицын С.Б., Чефанова Е.В. Методические указания МИИТ, 35 с. , 2022	Расчет плоских ферм с шарнирными узлами. Учебное пособие. Косицын С.Б., https://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1648.pdf

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miit.ru/>

Научно-электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>.

Поисковые системы: Yandex, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows. Microsoft Office.

Корпоративная платформа MS Teams

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения лекционных и практических занятий не требуется аудитория, оснащенная техническими средствами. Для проведения лабораторных работ требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с подключением к сети INTERNET.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Теоретическая механика»

О.Р. Баган

Согласовано:

Заведующий кафедрой СКЗиС

В.С. Федоров

Заведующий кафедрой ТМ

С.Б. Косицын

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова