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 - программа специалитета
по специальности
08.05.01 Строительство уникальных зданий и
сооружений,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Волковым Р.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретическая механика

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство подземных сооружений

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:
Подписал:
Дата: 18.05.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Это фундаментальная естественнонаучная дисциплина, лежащая в основе современной техники. На материале теоретической механики базируются такие общетехнические дисциплины, как «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Гидравлика», и др. Сюда следует отнести и большое число специальных инженерных дисциплин, предметом которых служат: динамика и управление машинами и транспортными системами, методы расчёта, сооружения и эксплуатации высотных зданий, мостов, тоннелей.

Изучение дисциплины весьма способствует формированию системы компетенций, 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. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. При изучении дисциплины вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение общих законов движения и равновесия материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами, а также формирование у обучающегося следующего состава компетенций: ОПК-1.

Основные задачи дисциплины:

• изучение физико-математических моделей объектов строительства и машиностроения, теории, методологии и тенденций их развития;

• усвоение принципов и методов познания объектов строительства и машиностроения как сложных искусственных систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;

ОПК-11 - Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные

исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований.

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 7 з.е. (252 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	
		№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	160	80	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	96	48	48

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 92 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	Равновесие плоской системы сил. СТАТИКА. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и их реакции, виды связей. Сходящаяся система сил, проекция силы на ось в пространстве. Разложение силы вдоль осей координат. Аналитическое условие равновесия пространственной сходящейся системы сил. Произвольная плоская система си. Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей (без доказательства).
2	Равновесие плоской системы сил. Характеристики системы векторов, Главный вектор и главный момент системы сил. Критерий эквивалентности двух систем сил. Теория парсил на плоскости (свойства пары сил). Теорема о параллельном переносе силы. Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Жесткая заделка. Пример на плоскую статику (г - образная рама). Дополнительные формы условий равновесия (без доказательства).Пространственная система сил Момент силы относительно точки через векторное произведение. Теорема Вариньона (доказательство).
3	Равновесие пространственной системы сил. Центр тяжести. Момент силы относительно оси. Связь между моментом силы относительно оси и относительно точки на оси. Теория пар сил вы пространстве. Приведение произвольной системы сил в пространстве к заданному центру (используя критерий эквивалентности) Услови равновесия произвольной пространсвенной системы сил. Пример на пространственную статику (полка в вагоне). Центр параллельных сил. Силы ряжести, координаты центра тяжести. Формулы для определения координат центра тяжести простейших фигур(треугольника, кругового сектора и дуги окружности) Пример (центр тяжести уголка)
4	Кинематика точки. Поступательное и вращательное движение твердого тела. КИНЕМАТИКА. Основные понятия и определения. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и при естественном способах задания движения (определение радиуса кривизны и выражений для нормального и касательного ускорений, без вывода.) Поступательное и вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
5	Сложное движение точки. Плоскопараллельное движение твердого тела. Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси. Сложное движение точки, теорема сложения скоростей. Теорема Кориолиса (без вывода). Плоскопараллельное движение твердого тела. Теорема сложения скоростей . Мгновенный центр скоростей.
6	Законы классической механики. ДИНАМИКА. Законы классической динамики. Два типа задач динамики точки. Механическая

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	система. Теорема о движении центра масс и теорема об изменении количества движения. Момент количества движения относительно неподвижного центра. Теорема об изменении момента количества движения.
7	Основные теоремы и принципы теоретической механики. Моменты инерции (только формулы, без вывода).Работа и мощность: элементарная работ, работа силы тяжести (вывод), упругой силы, работа силы, приложенной к вращающемуся телу, работа силы трения (без вывода). Кинетическая энергия точки, тела: при поступательном вращательном и плоском движении (без вывода). Теорема об изменении кинетической энергии для точки и системы материальных точек (вывод ьзакономерностей). Принцип Даламбера для точки и системы материальных точек. Выражения для главного вектора и главного момента сил инерции (без вывода)
8	Основы аналитической механики. Пример решения задачи на принцип Даламбера (диск с грузом, определить ускорение и натяжение нити). Возможные перемещения, идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Пример.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Статика. Равновесие плоской системы сил. Связи и их реакции. Основные виды связей. Аналитические условия равновесия систем сходящихся сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
2	Статика. Равновесие плоской системы сил. Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия произвольной плоской системы сил – основная и дополнительные формы.
3	Статика. Равновесие пространственной системы сил. Центр тяжести. Равновесие с учетом сил трения. Задача на пространственную статику. Задачи на трение и центр тяжести.
4	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения..
5	Сложное движение точки. Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Сложном движении точки. Плоское движение тела. Мгновенный центр скоростей.
6	Законы классической механики. ДИНАМИКА. Законы классической динамики. Два типа задач динамики точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки.
7	Теоремы об изменении кинетической энергии. Работа внешних сил. Теоремы об изменении кинетической энергии. Работа внешних сил.
8	Принципы динамики. Общее уравнение динамики. Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Решение дополнительных задач по теме" Работа внешних сил. Частные случаи"

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Краткий курс теоретической механики С.М. Тарг Однотомное издание Высш. шк. , 2010	НТБ МИИТ
2	Курс теоретической механики. Статика, кинематика, динамика. А.А. Яблонский, Никифорова В.М. Однотомное издание Интеграл-Пресс , 2010	НТБ МИИТ
3	Курс теоретической механики В.Б. Мещеряков Однотомное издание ФГОУ «УМЦ ЖДТ» , 2012	НТБ МИИТ
4	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике А.А. Яблонский, Норейко С.С. и др Однотомное издание КноРус , 2010	НТБ МИИТ
5	Задачи по теоретической механике И.В. Мещерский Однотомное издание Лань , 2012	НТБ МИИТ
6	Теоретическая механика в примерах и задачах, учебное пособие, т.1 Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Многотомное издание Лань , 2013	НТБ МИИТ
7	Теоретическая механика в примерах и задачах, учебное пособие, т.2. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Многотомное издание Лань , 2013	НТБ МИИТ
8	Теоретическая механика. Статика. Методические указания. Криворучко Н.М., Баган О.Р. Методические указания МИИТ , 2010	Библиотека кафедры «Теоретическая механика» – методический кабинет, ауд. 7319.

9	Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания. Криворучко Н.М., Баган О.Р. Методические указания МИИТ , 2010	Библиотека кафедры «Теоретическая механика» – методический кабинет, ауд. 7319.
10	Исследование колебательного движения материальной точки. Методические указания. Косицын С.Б., Криворучко Н.М., Баган О.Р Методические указания МИИТ , 2011	Библиотека кафедры «Теоретическая механика» – методический кабинет, ауд. 7319.
11	Исследование движения механической системы. Методические указания. Косицын С.Б., Криворучко Н.М., Баган О.Р Методические указания МИИТ , 2013	Библиотека кафедры «Теоретическая механика» – методический кабинет, ауд. 7319.
12	Статический расчет шарнирных ферм. Методические указания. Назаренко Г.С., Романова В.М., Скворцов А.В. Методические указания МИИТ , 2012	Библиотека кафедры «Теоретическая механика» – методический кабинет, ауд. 7319.
13	Малые свободные колебания механических систем с одной степенью свободы. Методические указания. Горьков Ю.А., Скворцов А.В. Методические указания МИИТ , 2010	Библиотека кафедры «Теоретическая механика» – методический кабинет, ауд. 7319.
14	Принцип Даламбера. Учебное пособие. Горьков Ю.А., Скворцов А.В. Учебное пособие МИИТ , 2012	Библиотека кафедры «Теоретическая механика» – методический кабинет, ауд. 7319.
15	Теоретическая механика. Кинематика Бегичев М.М., Телых А.Н., Чефанова Е.В. Учебное пособие МИИТ , 2019	НТБ МИИТ

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, Google, Mail.

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

Программное обеспечение не требуется

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 в 3 семестре.
Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Теоретическая механика» И.И. Иванченко

Согласовано:

Проректор Т.О. Марканич

Председатель учебно-методической
комиссии М.Ф. Гуськова