

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Механика и сопротивление материалов»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 16 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрические станции

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Горбунов Андрей
Владимирович
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Дмитриева Татьяна Львовна
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Теоретическая механика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.11

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.11	Демонстрирует знание основ теоретической механики и применяет знания о законах статики, динамики и кинематики в профессиональной деятельности	Знать основные термины, определения и допущения технической механики. Уметь выполнять статические, кинематические и динамические расчеты механических систем Владеть методами построения расчетных моделей механических систем, и методами их анализа и исследования

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектная деятельность»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет
--	-------	-------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	СТАТИКА. Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил	1	2			1	2	1	10	Устный опрос
2	Теория пар сил. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Система сил, произвольно расположенных на плоскости (плоская система сил).	2	2			2	1			Устный опрос
3	Система сил, произвольно расположенных в пространстве (пространственна я система сил).	3	2			3	2			Устный опрос
4	Центр параллельных сил и центр тяжести.	4	1							Устный опрос
5	КИНЕМАТИКА. Кинематика материальной точки	5	2			4	2	4	20	Устный опрос
6	Кинематика твёрдого тела. Поступательное движение.	6	1			5	2			Устный опрос
7	Кинематика твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	7	2			6	2			Устный опрос
8	Кинематика твёрдого тела. Плоскопараллель ное (плоское)	8	2							Устный опрос

	движение твёрдого тела.									
9	Кинематика твёрдого тела. Движение твёрдого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение).	9	2							Устный опрос
10	Кинематика твёрдого тела. Общий случай движения свободного твёрдого тела.	10	2							Устный опрос
11	ДИНАМИКА. Введение в динамику.	11	2					3	20	Устный опрос
12	Динамика материальной точки. Решение первой и второй задач динамики.	12	2			7, 8	3	2	10	Устный опрос
13	Динамика относительного движения точки.	13	2							Устный опрос
14	Введение в динамику механической системы.	14	2							Устный опрос
15	Динамика. Теорем а о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения.	15	2							Устный опрос
16	Динамика. Теорема об изменении момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии.	16	2			9	2			Устный опрос
17	Динамика. Прямолинейные колебания материальной точки	17	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	СТАТИКА. Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил	Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенная система сил, силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Основные виды связей и их реакции: гладкая поверхность и опора, гибкая нить, прямолинейный стержень, цилиндрический шарнир (подшипник), сферический шарнир (подпятник), жесткая заделка. Порядок решения задач статики. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Сходящиеся силы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил. Аналитические условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил.
2	Теория пар сил. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Система сил, произвольно расположенных на плоскости (плоская система сил).	Момент силы относительно точки (центра) как вектор. Пара сил. Момент пары сил как вектор. Условия равновесия системы пар. Главный вектор и главный момент системы сил. Алгебраическая величина момента силы. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Аналитические условия равновесия плоской системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Сосредоточенные и распределенные силы. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые задачи.
3	Система сил, произвольно расположенных в пространстве (пространственная система сил).	Момент силы относительно оси и его вычисление. Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр. Вычисление главного вектора и главного момента пространственной системы сил. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.
4	Центр параллельных сил и центр тяжести.	Формулы для определения координат центра параллельных сил. Формулы для определения координат центра тяжести твердого тела. 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.
5	КИНЕМАТИКА. Кинематика материальной точки	Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Скорость точки как производная ее радиус-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. Естественный трехгранник. Алгебраическая величина скорости точки. Определение ускорения точки по его проекциям на оси естественного трехгранника; касательное и нормальное ускорения точки. Равномерное и равнопеременное криволинейное движение точки.
6	Кинематика твердого тела. Поступательное движение.	Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
7	Кинематика твёрдого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.	Уравнение вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Законы равномерного и равнопеременного вращения. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Выражение скорости точки вращающегося тела и ее касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений.
8	Кинематика твёрдого тела. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела.	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 во вращении фигуры вокруг полюса. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Понятие о мгновенном центре ускорений.
9	Кинематика твёрдого тела. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение).	Углы Эйлера. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная ось вращения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела, имеющего неподвижную точку.
10	Кинематика твёрдого тела. Общий случай движения свободного	Уравнения движения свободного твердого тела. Разложение этого движения на поступательное движение вместе с полюсом и движение вокруг

	твёрдого тела.	полюса. Определение скоростей и ускорений точек свободного твёрдого тела.
11	ДИНАМИКА. Введение в динамику.	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.
12	Динамика материальной точки. Решение первой и второй задач динамики.	Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения точки (уравнения в проекциях на оси естественного трехгранника). Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой задачи динамики. Решение второй задачи динамики. Начальные условия. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Примеры интегрирования дифференциальных уравнений движения точки в случаях силы, зависящей от времени, от положения (координат) точки и от ее скорости.
13	Динамика относительного движения точки.	Относительное движение материальной точки. Уравнение динамики относительного движения материальной точки. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.
14	Введение в динамику механической системы.	Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему; силы активные (задаваемые) и реакция связей; силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Масса системы. Центр масс; радиус-вектор и координаты центра масс.
15	Динамика. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения.	Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс. Количество движения материальной точки. Элементарный импульс силы. Импульс силы за конечный промежуток времени и его проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и конечной формах. Количество движения механической системы; его выражение через массу системы и скорость ее центра масс. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и конечной формах. Закон сохранения количества движения механической системы.
16	Динамика. Теорема об изменении момента количества движения.	Момент количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения

	Теорема об изменении кинетической энергии.	материальной точки. Главный момент количеств движения или кинетический момент механической системы относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента механической системы. Кинетическая энергия материальной точки. Элементарная работа силы; аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы на конечном перемещении точки ее приложения. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в дифференциальной и в конечной формах. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и в конечной формах. Равенство нулю суммы работ внутренних сил в твердом теле.
17	Динамика. Прямолинейные колебания материальной точки	Свободные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение. Амплитуда, угловая частота, период, частота колебаний. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение и его решение.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Система сходящихся сил	2
2	Плоская система сил	1
3	Пространственная система сил	2
4	Кинематика точки	2
5	Кинематика твёрдого тела. Поступательное движение.	2
6	Кинематика твёрдого тела Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси	2
7	Динамика материальной точки. Решение первой задачи динамики.	1
8	Динамика материальной точки. Решение второй задачи динамики	2
9	Теорема об изменении момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	10
2	Подготовка к контрольным работам	10
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
4	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Теоретическая механика [Электронный ресурс]: методические указания по практическим занятиям для студентов, в программе которых 34 (36) часов практических занятий / для инженерно-техническим направлений подготовки бакалавров и специалистов / Ю.А. Гарифулин, Ю.В. Королёв / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 7 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: методические указания по самостоятельной работе по инженерно-техническим направлениям подготовки бакалавров и специалистов / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 6 с.
2. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению расчетно-графических работ по теоретической механике: по направлениям подготовки бакалавров и специалистов / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 7 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится в начале каждого практического занятия и посвящается теме занятия.

Критерии оценивания.

Отмечаются положительными оценками студенты, которые активно и правильно отвечают на вопросы, а также отрицательными оценками - те, кто плохо готовится к занятию и отвечают неправильно или не отвечают.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.11	Студент знает основные законы теоретической механики, дает полную постановку задачи, описывает её решение с обоснованием своих действий, демонстрирует понимание поставленной задачи, знание алгоритма решения, владение технической терминологией	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение задач из билета

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для получения зачета студент обязан предоставить преподавателю

- тетрадь с решенными задачами (решаемыми на занятиях и дома), иметь выполненные и зачтенные контрольные работы данного семестра (при наличии не зачтенных работ студенту предлагается провести защиту работ),
- дать полное, правильное решение задач из билета

Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно работали на практических занятиях, и выполнили контрольные работы с оценкой не ниже «хорошо».

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Своевременное и правильное решение классных домашних заданий, успешное выполнение контрольных работ, правильное решение задач из билета	Отсутствие решенных классных, домашних заданий, неудовлетворительное выполнение контрольных работ, неправильное решение задач из билета

7 Основная учебная литература

1. Яблонский А. А. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова, 2006. - 603.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бать. Теоретическая механика в примерах и задачах [у] : учебное пособие. Т. 1 : Статика и кинематика, 2013. - 668.

2. Бать. Теоретическая механика в примерах и задачах [у] : учебное пособие. Т. 2 : Динамика, 2013. - 638.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер E2610/1Gb DDR2/160/DVD+RW/видео/FDD/Монитор Samsung 19"923NW