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

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА / THEORETICAL MECHANICS»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Современные технологии электроэнергетики / Power Electrical Engineering

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Перельгина Александра
Юрьевна
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреенко Анна
Павловна
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Карамов
Дмитрий Николаевич
Дата подписания: 16.06.2025

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 / Theoretical Mechanics» 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-11

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-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 / Theoretical Mechanics» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика / Physics», «Инженерная и компьютерная графика / Engineering and Computer Graphics», «Математика / Mathematics»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Электрический привод и электротехнологическое оборудование / Electric Drive and Electrical Equipment», «Проектирование электроустановок подстанций / Designing of Electrical Substations», «Монтаж, наладка и эксплуатация систем электроснабжения / Installation, Commissioning and Operation of Power Supply Systems»

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 № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	72	72
лекции	36	36
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	36	36

Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	36	36
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 № 4

№ 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 основы статики. Система сходящихся сил.	1	4			1	4	2	6	Решение задач
2	Теория пар сил. Приведение произвольной системы сил. Система сил, произвольно расположенных на плоскости.	2	4			2	4			Решение задач
3	Система сил, произвольно расположенных в пространстве	3	4			3	4			Решение задач
6	Кинематика твердого тела. Поступательное движение	6	4			5	4	2	6	Решение задач
7	Кинематика твёрдого тела. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела.	7	4			6	6	2	6	Решение задач
8	Динамика. Введение в динамику.	8	4			7, 8, 11	8	2	6	Решение задач
9	Прямолинейное и криволинейное движение в динамике.	9	6			9, 10	6			Решение задач
10	Уравнения движения	10	6					1	12	Решение задач
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		36				36		36	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Статика. Основные понятия и основы 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, прямолинейный стержень, цилиндрический и сферический шарнир, 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. Система сил, произвольно расположенных на плоскости.	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. Сосредоточенные и распределенные силы. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые задачи.
3	Система сил, произвольно расположенных в пространстве	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.
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. 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. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о мгновенном центре ускорений.
8	Динамика. Введение в динамику.	Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. Кинетика частиц: методы энергии и импульса.

		Прямолинейное непрерывное движение.
9	Прямолинейное и криволинейное движение в динамике.	Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Прямолинейное беспорядочное движение. Криволинейное движение. Прямоугольные компоненты. Движение снаряда. Криволинейное движение. Нормальные и тангенциальные компоненты. Криволинейные цилиндрические компоненты движения.
10	Уравнения движения	Абсолютно-зависимый анализ движения. Относительное движение двух частиц. Уравнения движения прямоугольных координат. Уравнения нормального и тангенциального движения. Уравнения движения цилиндрических координат.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Система сходящихся сил	4
2	Плоская система сил	4
3	Пространственная система сил	4
5	Кинематика твердого тела и поступательного движение	4
6	Уравнения кинематики твердого тела	6
7	Методы анализа закона Ньютона	4
8	Сухое трение. Виды трения.	2
9	Прямолинейное движение	4
10	Криволинейное движение	2
11	Законы Ньютона и гравитация	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	12
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, лекция с ошибками, мозговой штурм.

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

1. Теоретическая механика. Методические указания по практическим занятиям для профилей/специальностей с объемом практических занятий по теоретической механике 17(18) часов/ Ю.А. Гарифулин, Ю.В. Королёв, - Иркутск : Электронная библиотека ИРНИТУ, 2018.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Теоретическая механика. Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе/ Ю.В. Королёв, - Иркутск : Электронная библиотека ИРНИТУ, 2018. - 6 с.
2. Теоретическая механика. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ по теоретической механике/ Ю.В. Королёв, - Иркутск : Электронная библиотека ИРНИТУ, 2018. - 8 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 4 | Решение задач

Описание процедуры.

На практических занятиях необходимо решить определенное количество задач, предварительно изучив теоретический материал. Каждый студент решает задание самостоятельно. В трудных случаях решение рассматривается преподавателем на доске.

Критерии оценивания.

Зачетно - задача решена правильно, или имеются незначительные вычислительные ошибки. Не зачтено - Задача не решена или имеются существенные ошибки в методологии расчета

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-11	Знает основы теоретической механики и применяет знания о законах статики, динамики и кинематики в профессиональной деятельности.	Устное собеседование по теоретическим вопросам. Выполнение практического задания. Подготовка и защита отчетов по практическим работам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме устного опроса по билетам (карточкам с задачей) с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать теоретические вопросы, давать дополнительные задачи по программе данного курса.

Пример задания:

Вопросы для зачета:

Статика:

1. Предмет статики. Основные задачи статики. Основные понятия (система отсчета, абсолютно твердое тело, сила и способы ее задания, эквивалентные системы сил, уравновешенная система сил, равнодействующая).
2. Сила. Способы измерения силы. Единицы измерения. Характеристики силы. Способы задания силы.
3. Аксиомы статики и их следствия. Теорема о трех силах.
4. Момент силы относительно точки. Аналитический способ вычисления момента силы относительно оси (вывод формул).
5. Независимость проекции момента силы относительно точки на ось, проходящую через эту точку. Графоаналитический способ вычисления момента силы относительно оси.
6. Система сходящихся сил. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил.
7. Сложение двух параллельных сил (сонаправленных и противоположно направленных).
8. Пара сил. Характеристики пары сил. Момент пары сил (вывод формулы).
9. Теоремы о парах (формулировки). Приведение системы пар сил к простейшему виду. Условия равновесия системы пар сил.
10. Лемма о параллельном переносе силы (формулировка и доказательство). Главный вектор и главный момент системы сил. Основная теорема статики (теорема о приведении произвольной системы сил к заданному центру) (формулировка и доказательство).
11. Вычисление главного вектора и главного момента. Статические инварианты.
12. Приведение произвольной системы сил к двум силам, не лежащим в одной плоскости. Условия равновесия пространственной системы сил (формулировка теоремы и ее доказательство).
13. Связи. Активные и реактивные силы. Принцип освобождаемости от связей. Условия равновесия твердого тела под действием пространственной системы сил.
14. Связи. Реакции связей. Основные виды связей и их реакции.
15. Плоская система сил. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Теорема Вариньона.
16. Условия равновесия плоской системы сил (три формы записи уравнений равновесия плоской системы сил и доказательство достаточности этих условий равновесия).
17. Сложные статически определимые системы. Два метода расчета (метод разбиения и метод замораживания).
18. Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести.
19. Равновесие тела при наличии трения скольжения. Конус трения. Равновесие тела при наличии трения качения.

Кинематика:

1. Предмет кинематики. Задачи кинематики. Относительность механического движения. Система отсчета. Векторный способ задания движения точки (задание движения, траектория движения, вычисление скорости и ускорения).
2. Координатный способ задания движения точки. Задание движения, траектория движения, вычисление скорости и ускорения.
3. Естественный способ задания движения точки. Задание движения. Естественный трехгранник и его оси.
4. Вычисление скорости точки при естественном способе задания движения (задание движения, вывод формулы вычисления скорости точки).
5. Вычисление ускорения точки при естественном способе задания движения (вывод формулы).
6. Тангенциальное и нормальное ускорения точки (определения). Вычисление этих ускорений при координатном и естественном способах задания движения. Характер движения точки.
7. Плоскопараллельное движение твердого тела. Задание движения. Вычисление скоростей точек плоской фигуры (вывод формулы сложения скоростей). Теорема о проекциях скоростей двух точек на ось, проходящую через эти точки (формулировка и доказательство).
8. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Теорема о существовании МЦС (формулировка и доказательство). Вычисление скоростей точек плоской фигуры с помощью МЦС в различных случаях. Подвижная и неподвижная центроиды.
9. Вычисление ускорений точек при плоском движении (вывод формулы сложения ускорений).
10. Мгновенный центр ускорений (МЦУ). Вычисление ускорений точек плоской фигуры с помощью МЦУ.
11. Поступательное движение твердого тела. Задание движения. Вычисление скоростей и ускорений точек тела.
12. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Задание движения. Вычисление скоростей точек тела (вывод формулы). Угловая скорость тела.
13. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Вычисление ускорений точек тела (вывод формулы). Угловое ускорение тела.
14. Вычисление ускорений точек при плоском движении.
15. Сложное движение точки.
16. Абсолютное, относительное и переносное движение.
17. Абсолютная и относительная производные вектора.
18. Формула сложения скоростей.
19. Абсолютная, относительная и переносная скорости точки.
20. Вычисление ускорения точки в случае сложного движения. Абсолютное, относительное, переносное и кориолисово ускорения точки.
21. Вычисление вектора ускорения Кориолиса.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знает основы теоретической механики и применяет знания о законах статики, динамики и кинематики в профессиональной деятельности.	Не знает основы теоретической механики и не применяет знания о законах статики, динамики и кинематики в профессиональной деятельности.

7 Основная учебная литература

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.
3. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологий по дисциплине "Теоретическая механика" / И. В. Мещерский, 2008. - 447.
4. Королев Ю. В. Теоретическая механика : учебное пособие / Ю. В. Королев, 2006. - 207.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бать. Основы теоретической механики : учеб. пособие. Т. 2. Ч. 1 : Статика и кинематика, 1970. - 207.
2. Бать. Основы теоретической механики : учеб. пособие. Т. 2. Ч. 2 : Динамика, 1972. - 237.

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 Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий с наличием больших досок для письма мелом или маркером.