

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»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Подземная разработка рудных месторождений

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Барсукова Надежда
Константиновна
Дата подписания: 13.06.2025

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-12 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК ОС-12.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-12.9	Способен участвовать в исследованиях законов механики, способен изучать условия равновесия и движения механических систем в сфере профессиональной деятельности	Знать основные законы разделов статика, кинематика, динамика Уметь выполнять статические, кинематические и динамические расчеты поставленных задач Владеть методами построения математических моделей механических систем, методами их статического, кинематического анализа и методами анализа их динамики

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: «Прикладная механика»

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:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
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 аксиомы статики	1	2							Тест
2	Статика. Сходящаяся система сил	2	2			1	4			Тест
3	Статика. Произвольная плоская система сил	3	2			2	4	1, 2	14	Тест
4	Статика. Равновесие системы тел	4	2							Тест
5	Статика. Произвольная пространственная система сил	5	4			3	4			Тест
6	Кинематика. Кинематика точки	6	4			4	4	1, 2	14	Тест
7	Кинематика твёрдого тела. Поступательное, вращательное, плоскопараллельн ое движение твёрдого тела	7	4			5	4			Тест
8	Динамика. Динамика точки	8	2			6, 7	6	1, 2	16	Тест
9	Динамика. Введение в динамику механической системы	9	2							Тест
10	Динамика. Теорема об изменении кинетической энергии	10	2			8	4			Тест
11	Динамика. Теория колебаний	11	4			9	2			Тест
12	Динамика. Элементарная теория удара	12	2							Тест

	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				32		44	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Статика. Основные понятия и аксиомы статики	Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенная система сил, силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей: гладкая поверхность и опора, гибкая нить, прямолинейный стержень, цилиндрический шарнир (подшипник), сферический шарнир (подпятник), жесткая заделка, реакции этих связей. Порядок решения задач статики
2	Статика. Сходящаяся система сил	Геометрический и аналитический способы сложения сил сходящейся системы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил. Аналитические условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил
3	Статика. Произвольная плоская система 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. Реакция жесткой заделки
4	Статика. Равновесие системы тел	Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы. Понятие фермы. Расчет ферм
5	Статика. Произвольная пространственная система сил	Векторный момент силы относительно точки (центра) в пространстве. Момент силы относительно оси (алгебраический) и его вычисление. Аналитические формулы для вычисления моментов относительно трех координатных осей. Теория пар сил в пространстве. Пара сил. Векторный момент пары сил. Теорема о сумме векторных моментов сил, образующих пару, относительно любого центра. Теоремы об эквивалентности пар. Сложение пар, произвольно расположенных в пространстве. Условия равновесия системы пар в пространстве. Теорема Пуансо. Вычисление главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил. Аналитические

		условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси
6	Кинематика. Кинематика точки	Введение в кинематику. Предмет кинематики. Система отсчета. Задачи кинематики. Кинематика 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. 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; законы этих движений
7	Кинематика твердого тела. Поступательное, вращательное, плоскопараллельное движение твердого тела	Классификация видов движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси (вращательное движение). Уравнение (или закон) 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. Уравнения движения плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений
8	Динамика. Динамика точки	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. Задачи динамики. Динамика материальной точки. Решение первой и второй задач динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовых координатах. 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
9	Динамика. 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
10	Динамика. Теорема об изменении кинетической энергии	Элементарная работа силы; аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы на конечном перемещении точки ее приложения. Кинетическая энергия материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Формулы для вычисления кинетической энергии твердого тела при поступательном движении, при вращении вокруг неподвижной оси и при плоскопараллельном движении. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы
11	Динамика. Теория колебаний	Свободные колебания, дифференциальное уравнение, его решение, амплитуда, период, угловая частота, частота свободных колебаний. Затухающие колебания, дифференциальное уравнение, его решение, период, угловая частота, коэффициент затухания, декремент, логарифмический декремент колебаний. Вынужденные колебания с учетом сопротивления. Дифференциальное уравнение, его решение. Вынужденные колебания без сопротивления. Дифференциальное уравнение, его решение. Явление резонанса
12	Динамика. Элементарная теория удара	Ударная сила и ударный импульс. Основное уравнение теории удара. Упругий и неупругие удары. Коэффициент восстановления при ударе и его опытное определение

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	Сходящаяся система сил	4
2	Произвольная плоская система сил	4
3	Произвольная пространственная система сил	4
4	Кинематика точки	4
5	Кинематика твёрдого тела	4
6	Динамика точки. Решение первой задачи	2

	динамики точки	
7	Динамика. Решение второй задачи динамики точки	4
8	Работа, кинетическая энергия, теорема об изменении кинетической энергии	4
9	Колебания	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	14
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, кейс-технология

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

Практические занятия, как дополнение к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации специалиста. Практическое занятие проводится под руководством преподавателя и направлено на углубление знаний, привитие навыков самостоятельной работы в ходе выполнения расчетов, использования таблиц, справочников и др. Успех практического занятия зависит не только от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторских способностей, от методического обеспечения, но и от степени подготовленности обучающихся, их активности на занятии. При подготовке к практическому занятию обучающиеся должны изучить лекционный материал и проработать рекомендованную литературу по теме занятия. В ходе занятия преподаватель может осуществлять текущий контроль знаний и умений

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Цель самостоятельной работы студентов состоит в овладении фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, при необходимости его дополнение по рекомендованной литературе. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач возникают вопросы, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний. При этом обучающийся должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения и характер этого затруднения

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 | Тест

Описание процедуры.

В конце разделов теоретической механики студентам предлагается система стандартизированных заданий в виде тестов, позволяющих оценить их уровень знаний и умений. Студент должен ответить на ряд вопросов по разделам путём выбора правильного ответа

Критерии оценивания.

зачтено/незачтено

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-12.9	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 вопросам, тестирование по разделам, тестирование по всему курсу

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

Своевременное и правильное решение домашних работ, успешное выполнение тестовых заданий, правильные ответы на три практических вопроса по одному из каждого раздела курса

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Своевременное и правильное решение домашних работ, успешное выполнение тестовых заданий, правильные ответы на	Отсутствие решенных домашних работ, невыполнение тестовых заданий, неправильные ответы на теоретические

три практических вопроса по одному из каждого раздела курса	вопросы курса
---	---------------

7 Основная учебная литература

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг, 2009. - 415.
2. Яблонский А. А. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика : учебник для вузов по техническим специальностям / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова, 2010. - 603.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие для вузов / А. А. Яблонский [и др.]; под общ. ред. А. А. Яблонского, 2011. - 385.
4. Королев Ю. В. Теоретическая механика : учебное пособие / Ю. В. Королев, 2006. - 207.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Королев Ю. В. Исследование движения механических систем : учебное пособие по теоретической механике / Ю. В. Королев, 2003. - 65.
2. Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 1 : Статика, 2015. - 108.
3. Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 2 : Кинематика, 2015. - 107.
4. Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 3 : Динамика материальной точки, 2016. - 134.
5. Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 4 : Динамика механической системы. Общие теоремы динамики, 2017. - 166.

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
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер №1013465803
2. Принтер МФУ №53881