

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: 08.03.01 Строительство

Проектирование, строительство и эксплуатация нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Королев Юрий
Викторович
Дата подписания: 16.06.2025

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 использовать положения, законы и методы математических, естественных и технических наук, методы математического анализа и моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования при решении задач профессиональной деятельности	ОПК ОС-1.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.8	Применяет законы статики, кинематики и динамики при решении задач профессиональной деятельности на основе соответствующих математических и экспериментальных моделей и современного математического аппарата	Знать - основные понятия и законы механики; - основы расчета элементов, систем и конструкций на основные статические и динамические нагрузки. Уметь - выполнять расчеты статических, кинематических и динамических характеристик изучаемых объектов. Владеть - методами построения математических моделей изучаемых объектов, методами их статического, кинематического и динамического анализа.

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Сопротивление материалов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48

лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	96	96
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 № 2

№ 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. Система сходящихся сил	1	2			1	4	1, 4, 5, 7	8	Тест
2	Теория моментов сил и пар сил.	2	2					5	2	Тест
3	Произвольная система сил	3	2			2, 3	10	1, 4, 5, 6, 7	24	Проверочн ая работа
4	Центр параллельных сил и центр тяжести	4	2			4	2	1, 4, 5, 6, 7	12	Проверочн ая работа
5	КИНЕМАТИКА. Кинематика материальной точки.	5	2			5	4	1, 4, 5, 6, 7	12	Проверочн ая работа
6	Кинематика твёрдого тела. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллель ное (плоское) движение твёрдого тела.	6	2			6	4	1, 4, 5, 7	12	Тест
7	ДИНАМИКА. Динамика материальной точки.	7	2			7	4	1, 4, 5, 7	10	Тест
8	Динамика материальной точки. Общие теоремы	8	2			8	4	1, 2, 3, 4, 5, 7	16	Тест

	динамики точки									
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	СТАТИКА. Система сходящихся сил	Основные понятия и определения статики. Основные виды связей и их реакции. Система сходящихся сил. Равнодействующая сила. Условия равновесия системы сходящихся сил.
2	Теория моментов сил и пар сил.	Вычисление моментов сил относительно точки, оси. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы. Пары сил. Свойства пар сил.
3	Произвольная система сил	Теорема о приведении произвольной системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия для различных систем сил. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Равновесие системы тел. Расчет ферм. Трение скольжения и трение качения.
4	Центр параллельных сил и центр тяжести	Центр параллельных сил и центр тяжести. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Способы определения положения центров тяжести тел.
5	КИНЕМАТИКА. Кинематика материальной точки.	Кинематика материальной точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания ее движения.
6	Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела.	Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное движение вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС); определение скоростей точек тела с помощью МЦС. Определение ускорения любой точки плоской фигуры.
7	ДИНАМИКА. Динамика материальной точки.	Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой (прямой) задачи динамики.

		Решение второй (обратной) задачи динамики, постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.
8	Динамика материальной точки. Общие теоремы динамики точки	Теоремы материальной точки: - об изменении количества движения мат. точки, - об изменении момента количества движения мат. точки, - об изменении кинетической энергии мат. точки,

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Равновесие тел находящихся под действием сходящейся системы сил	4
2	Равновесие тел находящихся под действием произвольной плоской системы сил	4
3	Равновесие системы тел, определение усилий в стержнях фермы, равновесие тел при наличии сил трения	6
4	Определение координат центров тяжести тел	2
5	Траектории. скорости, ускорения материальной точки при различных способах задания ее движения	4
6	Определение параметров, характеризующих поступательное движение. вращение тела вокруг неподвижной оси и плоскопараллельное движение тела	4
7	Решение двух основных задач динамики материальной точки	4
8	Применение основных теорем динамики материальной точки для решения задач	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	16
2	Итоговый тест	2
3	Подготовка к зачёту	6
4	Подготовка к практическим занятиям	18
5	Проработка разделов теоретического материала	22
6	Расчетно-графические и аналогичные работы	12

7	Решение специальных задач	20
---	---------------------------	----

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Электронный курс Теоретическая механика (ВВб, ГСХб, ПГСб, СНГб, ТВб, УСТб, ЭУНб) в MOODLE <https://el.istu.edu/course/view.php?id=9701>, включающий лекции, в том числе видео, автора, разработки по всем темам практических занятий, указания по самостоятельной работе, системы как текущего, так и итогового контроля знаний.

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

В каждой теме электронного курса Теоретическая механика (ВВб, ГСХб, ПГСб, СНГб, ТВб, УСТб, ЭУНб) <https://el.istu.edu/course/view.php?id=9701> представлены элементы "КНИГА", в которых представлены:

- теоретический материал,
- методические указания для обучающихся по решению задач,
- методика решения задач,
- контрольные вопросы

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

В каждой теме электронного курса Теоретическая механика (ВВб, ГСХб, ПГСб, СНГб, ТВб, УСТб, ЭУНб) <https://el.istu.edu/course/view.php?id=9701> для проведения самостоятельной работы представлены:

- видео лекции автора (и видео ролики других авторов - временно недоступны),
- дополнительные материалы (презентации, рекомендуемая литература, методические пособия по решению задач,
- глоссарий.

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 2 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Практическая реализация обучающимися приобретенных знаний, умений и навыков по дисциплине находит отражение в выполнении расчетно-графических работ (РГР) - индивидуальных заданий по дисциплине, обязательным элементом которых, кроме проведения расчетов, являются сопровождающие расчеты графические построения.

Критерии оценивания.

Выполненные РГР проверяются преподавателем и, при положительной оценке, РГР защищаются студентами (по усмотрению преподавателя в очной форме или дистанционно), например, путем прохождения Итогового тестирования (при его выполнении которого существуют ограничения и на количество попыток, и на время прохождения тестов).

6.1.2 семестр 2 | Тест

Описание процедуры.

Тестирование проводится в электронном ресурсе. Тестирование по каждой из тем ведется без ограничения количества попыток и времени прохождения тестов (в пределах разумного интервала - 2 часа).

В случае отрицательного результата тестирования студент, наряду с продолжением работы по усвоению положений теории и приобретению навыков решения задач по изучаемой теме, имеет возможность проходить повторное тестирование по данной теме до тех пор, пока не будет достигнут положительный результат.

Критерии оценивания.

Оценка за тестирование должна быть больше или равна 60% (соответствует оценке 3 балла и выше).

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-1.8	Оценка за тестирование $\geq 60\%$ - Положительная оценка	Тестирование в электронном курсе. Выполнение и защита РГР

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студент должен:

- по требованию преподавателя предъявить решенные домашние задачи, иметь выполненные и зачтенные расчетно-графические работы (РГР),

- по усмотрению преподавателя:

- выполнить решение предложенных задач (из типовых оценочных средств для проведения зачета по дисциплине) и (или) дать полный, правильный ответ на несколько устных вопросов по разделам «Статика», «Кинематика», «Динамика».

Экзаменатор может также проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях и имеют зачтенные расчетно-графические работы.

Пример задания:

Статика

Для представленной на рисунке схемы : Показать реакции связей конструкции и составить уравнения равновесия.

Кинематика

По заданным уравнениям движения точки $x = 3/(t^2 - 4)$, $y = 2t$ (координаты x и y измеряются в см, время – в секундах) найти уравнение траектории и для момента времени $t_1 = 0,5$ с вычислить скорость и ускорение точки.

Динамика

К материальной точке массой $m = 2$ кг, находившейся в покое на гладкой горизонтальной плоскости, в некоторый момент времени приложили горизонтальную силу $F = 50$ Н. Определить скорость, которую приобретет точка за время $t = 3$ с.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует знания законов и методов теоретической механики, а также способность их использования при решении задач профессиональной деятельности.	Наличие многочисленных (более 2) малозначимых ошибок или наличие хотя бы одной принципиальной ошибки, повлиявшей на ход решения, и свидетельствующей о незнании материала или неумении применять свои знания.

7 Основная учебная литература

1. Королев Ю. В. Теоретическая механика : учебное пособие / Ю. В. Королев, 2006. - 207.
2. Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; ред.: Н. В. Бутенин, А. И. Лурье, Д. Р. Меркин, 1975. - 447.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Королев Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 1 : Статика, 2015. - 108 с.
2. Королев Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 2 : Кинематика, 2015. - 107 с.
3. Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 3 : Динамика материальной точки, 2016. - 134.

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

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Zeon Business (I3-7100/8Гб/1Тб/DVD/монитор Dell 23