

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: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация: Инженер-строитель

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-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-3.5	Демонстрирует знания науки - теоретической механики, как учения о движениях, производимых какими бы то ни было силами, и о силах, требуемых для производства каких бы то ни было движений, необходимых при строительном проектировании	Знать основные положения (определения, теоремы, формулы) Уметь выполнять статические, кинематические и динамические расчеты механических систем Владеть методами построения расчетных моделей механических систем, и методами их анализа

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Соппротивление материалов», «Строительная механика», «Механика грунтов», «Динамика и устойчивость сооружений»

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 № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной	36	36

аттестации		
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовая работа	Экзамен, Курсовая работа

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	Динамика материальной точки.	1, 2	5	1, 2	8	1, 2	6	1, 2, 3, 4, 5, 6	15	Тест, Решение задач
2	Динамика механической системы. Механическая система. Моменты инерции системы. Общие теоремы динамики системы.	3, 4	6	3	2	3	3	1, 2, 3, 4, 5, 6	15	Тест, Решение задач
3	Общие теоремы динамики системы - теорема об изменении кинетической энергии механической системы.			4	2	4	3	1, 2, 3, 4, 5, 6	15	Тест, Решение задач
4	Элементы аналитической механики	5, 6	5	5	4	5	4	1, 2, 3, 4, 5, 6	15	Тест, Решение задач
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовая работа
	Всего		16		16		16		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	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.

		Общие теоремы динамики для материальной точки.
2	Динамика механической системы. Механическая система. Моменты инерции системы. Общие теоремы динамики системы.	Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Силы внешние и внутренние, активные силы и реакции связей. Свойства внутренних сил. Моменты инерции системы и твердого тела относительно плоскости, оси и полюса. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции некоторых простейших тел. Общие теоремы динамики для механической системы - теорема о движении центра масс, теорема об изменении количества движения, теорема об изменении момента количества движения.
3	Общие теоремы динамики системы - теорема об изменении кинетической энергии механической системы.	Вычисление кинетической энергии механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы и ее применение при решении задач.
4	Элементы аналитической механики	Основные понятия и определения. Принципы аналитической механики

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Составление и изучение математических моделей для исследования движения материальной точки	4
2	Применение альтернативных, основанных на общих теоремах динамики, методов исследования движения материальной точки	4
3	Применение общих теорем динамики для изучения движения механических систем	2
4	Применение общих теорем динамики для изучения движения механических систем	2
5	Изучение возможностей применения принципов аналитической механики для изучения равновесия и движения механических систем	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Динамика материальной точки (решение прямой и обратной задач динамики).	4

2	Общие теоремы динамики материальной точки.	2
3	Применение общих теорем динамики для изучения движения механических систем	3
4	Применение общих теорем динамики для изучения движения механических систем	3
5	Использование принципов аналитической механики для решения задач	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	8
2	Написание курсового проекта (работы)	20
3	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
5	Проработка разделов теоретического материала	8
6	Решение специальных задач	8

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Электронный курс Теоретическая механика СУЗ <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3853>, включающий лекции (с 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 курсовому проектированию/работе:

Все относящиеся к выполнению курсовой работы материалы (задание на выполнение, сроки выполнения, оформление) представлены в электронном образовательном ресурсе Теоретическая механика СУЗ <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3853>.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Электронный курс "Основы теоретической механики СУЗ" <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3852> по каждой из рассматриваемых тем содержит теоретический материал, методические указания для обучающихся по решению задач, методику решения задач, контрольные вопросы.

Также возможно использование учебных пособий:

Королёв Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи. : учеб. пособие для самостоятельной работы / Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, Ч. 3. Динамика материальной точки. 2016. – 136 с.

Королёв Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи. : учеб. пособие для самостоятельной работы / Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, Ч. 4. Динамика механической

системы. Общие теоремы динамики. 2017. – 166 с.

Королёв Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учеб. пособие для самостоятельной работы / Иркутск : Изд-во ИРНИТУ. Ч. 5: Элементы аналитической механики, 2018. – 164 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Порядок действий и вид представляемого результата определяется преподавателем для каждого занятия отдельно

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

М.У. приведены в Электронный курс "Основы теоретической механики СУЗ" <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3852> , а также учебных пособиях по самостоятельной работе:

Королёв Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи. : учеб. пособие для самостоятельной работы / Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, Ч. 3. Динамика материальной точки. 2016. – 136 с.

Королёв Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи. : учеб. пособие для самостоятельной работы / Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, Ч. 4. Динамика механической системы. Общие теоремы динамики. 2017. – 166 с.

Королёв Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учеб. пособие для самостоятельной работы / Иркутск : Изд-во ИРНИТУ. Ч. 5: Элементы аналитической механики, 2018. – 164 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 | Решение задач

Описание процедуры.

Решенные задачи выборочно проверяются преподавателем в ходе занятий

Критерии оценивания.

Правильность выбранного метода решения, изображения расчетной схемы и математической модели.

6.1.2 семестр 3 | 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-3.5	Выполняет в полном объеме статические и динамические расчеты различных механических систем, владеет различными методами анализа состояния систем	Демонстрирует знания науки - теоретической механики, как учения о движениях, производимых какими бы то ни было силами, и о силах, требуемых для производства каких бы то ни было движений, необходимых при строительном проектировании

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. В билете должно содержаться не более трех вопросов включая и задачу. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине обычно содержит 25 – 30 билетов.

Пример задания:

Человек, стоя на вершине отвесной скалы высоты 20 м, вытянутой над пропастью рукой подбрасывает вертикально вверх камень с начальной скоростью $V_0 = 2$ м/с. Пренебрегая силами сопротивления, определить скорость камня в тот момент времени, когда он будет находиться на высоте 2 м над поверхностью земли.

Для показанной на рисунке механической системы вычислить на перемещении соответствующем повороту тела 1 в направлении $M_{кр}$ на 0,5 оборота. Масса m тела 2 равна 10 кг, величина крутящего момента $M_{кр} = 50$ Нм, радиус шкива 1 равен $r = 0,5$ м. Ответ записать цифрами в джоулях.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Студент показывает: – глубокое и полное владение содержанием учебного материала, – умение связывать теорию с практикой, – способность решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения, грамотно и логично излагать ответ.	Учебный материал студентом освоен, но он не свободно ориентируется в изученном материале и испытывает затруднения при решении практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные ошибки или неточности.	Студент обнаруживает знания только основных положений учебного материала, излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении своих знаний при решении практических задач, не умеет доказательно обосновывать свои суждения.	Знания студента разрозненны, бессистемны, он не умеет выделять главное и второстепенное, допускает принципиальные ошибки при изложении материала, не может применять знания для решения практических задач.

6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Выполнение курсовой работы заключается в решении ряда заданий по всем разделам курса теоретической механики, объединенных общим названием «Исследование равновесия и движения механических систем». Каждое из заданий представляет собой индивидуальную задачу. Количество и содержание задач определяется руководителем Курсовой работы. Задания выдаются по мере освоения учебного материала.

Задание на выполнение, сроки выполнения, требования к оформлению представлены в электронном образовательном ресурсе Теоретическая механика СУЗ <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3853>.

Схему и исходные данные варианта студенты выбирают по методическим указаниям Исследование равновесия и движения механических систем. Теоретическая механика : метод. указания по выполнению курсовой работы / сост. : Ю.В. Королев. Иркутск. 2020. – 10 с.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
---------	--------	-------------------	---------------------

		о	
Студент демонстрирует: – высокий уровень эрудированности; – знание теоретического и практического материала; – верный выбор тактики действий; – показывает: – культуру изложения материала (логичность подачи материала, грамотность); – культуру оформления материалов работы (соответствие работы всем требованиям стандартов); – корректность аргументации и системы доказательств; – достоверность примеров, иллюстративного материала; – качество полученных результатов (степень завершенности работы, спорность или однозначность выводов); – использование литературных источников; – умение ориентироваться в материале и отвечать на вопросы по работе.	Студент демонстрирует: знание теоретического и практического материала; – верный выбор тактики действий; – практически правильно (с небольшими неточностями) выполняет все задания курсовой работы; – грамотно излагает материал; показывает: – культуру оформления материалов работы (соответствие работы всем требованиям стандартов); – корректность аргументации и системы доказательств; – качество полученных результатов (степень завершенности исследования, спорность или однозначность выводов); – использование литературных источников; – умение отвечать на вопросы по работе.	Студент демонстрирует: – неполное знание теоретического и практического материала; – верный выбор тактики действий, показывает: – низкую культуру письменного изложения материала (в том числе грамотность); – ошибки и неточности оформления материалов работы; – низкое качество полученных результатов (степень завершенности исследования, спорность или однозначность выводов); – недостаточное использование литературных источников; – слабое умение ориентироваться в материале и отвечать на вопросы по работе.	Студент демонстрирует: – только частичное знание теоретического и практического материала; – ошибки в выборе тактики действий (задания курсовой работы выполняет с ошибками), показывает: – низкую культуру письменного изложения материала (в том числе грамотность); – ошибки и неточности оформления материалов работы; – низкое качество полученных результатов; – недостаточное использование литературных источников; – неумение ориентироваться в материале и отвечать на вопросы по работе.

--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Королев Ю. В. Теоретическая механика : учебное пособие / Ю. В. Королев, 2006. - 207.
2. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов: в 3 т. Т. 2 : Динамика, 1991. - 638 с.
3. 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. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 3 : Динамика материальной точки, 2016. - 134.
2. Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 4 : Динамика механической системы. Общие теоремы динамики, 2017. - 166.
3. Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 5 : Элементы аналитической механики, 2018. - 163.

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. Доска аудиторная ДА-32
2. компьютер 1013464956