

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: 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое
прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных
дорог

Квалификация: Инженер

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-1 Способен применять математические и естественнонаучные знания, использовать методы математического анализа и моделирования, методы естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.8, ОПК-1.12
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач исследований в сфере строительства транспортных сооружений, способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования, математическое моделирование объектов и процессов транспортного строительства с использованием современной измерительной и вычислительной техники, анализировать результаты научных исследований	ОПК-11.3, ОПК-11.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-1.8	Применяет законы статики, кинематики при решении задач профессиональной деятельности на основе соответствующих математических и экспериментальных моделей и современного математического аппарата	Знать Знать: основные положения (определения, теоремы, формулы) Уметь Уметь: выполнять статические и кинематические расчеты механических систем Владеть Владеть: методами построения расчетных моделей механических систем, и методами их анализа
ОПК-1.12	Применяет законы кинематики и динамики при решении задач профессиональной деятельности на основе соответствующих математических и экспериментальных моделей и современного математического аппарата	Знать Знать: основные законы и теоремы дисциплины. Уметь Уметь: составлять расчетные схемы для проведения расчетов механических систем Владеть Владеть: методами расчета механических систем
ОПК-11.3	Формирует способность осуществлять постановку научно-технических задач исследований в сфере строительства транспортных сооружений при изучении законов теоретической механики	Знать Знать : основные подходы к решению актуальных задач в сфере строительства транспортных сооружений. Уметь Уметь: применять знания теоретической механики для решения профессиональных задач. Владеть Владеть: методами

		математического моделирования, для решения прикладных задач механики
ОПК-11.5	Формирует умение применять полученные знания теоретической механики в научно-технических разработках, научных исследованиях в сфере строительства транспортных сооружений	Знать Знать: качественные и количественные методы исследования механических систем. Уметь Уметь: представлять и интерпретировать полученные результаты. Владеть Владеть: навыками создания и исследования механических моделей, востребованных в науке и технике

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Сопротивление материалов», «Строительная механика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	216	144	72
Аудиторные занятия, в том числе:	80	32	48
лекции	32	16	16
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	48	16	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	100	76	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Экзамен	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	Основные понятия и аксиомы статики.	1	1					5	1	Тест
2	Система сходящихся сил.	2	2			1	2	2, 3, 5, 7	8	Тест
3	Теория моментов сил и пар сил.	3	4					5	3	Тест
4	Произвольная система сил.	4	5			2, 3	10	1, 3, 5, 6, 7	16	Проверочн ая работа
5	Центр параллельных сил и центр тяжести.	5	4			4	4	2, 3, 4, 5, 6, 7	48	Проверочн ая работа
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16				16		112	

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	Кинематика материальной точки	2	4							Проверочн ая работа
2	Кинематика твёрдого тела.					1	4	1, 2, 3, 4	8	Тест
3	Кинематика твёрдого тела.	3	4			2	6	1, 2, 3, 4		Тест
4	Динамика материальной точки.	4	6			3	18	1, 2, 3, 4	12	Проверочн ая работа
5	Динамика механической системы.	5	2			4	4	1, 2, 3, 4	4	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		24	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия и аксиомы статики.	Основные понятия и определения статики. Основные виды связей и их реакции.
2	Система сходящихся сил.	Система сходящихся сил. Равнодействующая сила. Условия равновесия системы сходящихся сил.
3	Теория моментов сил и пар сил.	Вычисление моментов сил относительно точки, оси. Теорема Вариньона о моменте

		равнодействующей силы. Пары сил. Свойства пар сил.
4	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. Трение скольжения и трение качения.
5	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.

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Кинематика материальной точки	Способы задания движения, нахождение траектории, скорости и ускорения материальной точки
2	Кинематика твердого тела.	Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
3	Кинематика твердого тела.	Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное движение вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скорости любой точки плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС); определение скоростей точек тела с помощью МЦС. Понятие о сферическом движении и движении свободного твёрдого тела.
4	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.
5	Динамика механической 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

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 под действием сходящейся системы сил.	2
2	Равновесие тел при действии произвольной плоской системы сил.	4
3	Равновесие системы тел, равновесие тел при наличии сил трения.	6
4	Определение координат центров тяжести твердых тел.	4

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	4
2	Плоскопараллельное движение твердого тела	6
3	Решение прямой и обратной задач динамики	18
4	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	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	2
2	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	4
3	Подготовка к практическим занятиям	5
4	Подготовка к экзамену	36
5	Проработка разделов теоретического материала	11
6	Расчетно-графические и аналогичные работы	11
7	Решение специальных задач	7

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих	3

	тестов в дистанционном режиме	
2	Подготовка к практическим занятиям	5
3	Проработка разделов теоретического материала	4
4	Решение специальных задач	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Электронный курс Теоретическая механика АД (2-ой семестр обучения) <https://el.istu.edu/course/view.php?id=8081>, включающий системы электронного текущего и итогового тестирования

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

Электронный курс Теоретическая механика АД (1-ый семестр обучения)
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=8080>

и

Электронный курс Теоретическая механика АД (2-ой семестр обучения)
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=8081>

по каждой из рассматриваемых тем содержат Теоретический материал, методические указания для обучающихся по решению задач, методику решения задач, контрольные вопросы.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

М.У. содержатся в Электронных курсах:

Теоретическая механика АД (1-ый семестр обучения)
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=8080>

и

Теоретическая механика АД (2-ой семестр обучения)
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=8081>

а также учебных пособиях по самостоятельной работе:

Королёв Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч.1 : Статика, 2015. - 109.

Королев Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 2 : Кинематика, 2015. - 107.

Королев Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 3 : Динамика материальной точки, 2016. - 134.

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).

6.1.3 семестр 3 | 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).

6.1.4 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-1.8	Грамотно, правильно и в полном объеме выполняет расчеты статически определяемых систем. Выполняет кинематический анализ движения твердых тел	Устное собеседование со студентом. Ответы по экзаменационным билетам, работа студента в течение семестра
ОПК-1.12	Грамотно и правильно выполняет кинематический анализ движения твердых тел	Зачет. Устное собеседование, возможно решение задач.
ОПК-11.3	Полные правильные ответы на поставленные вопросы по разделу «Статика», правильное решение практической задачи.	Экзамен. Устное собеседование со студентом. Ответы по экзаменационным билетам, работа студента в течение семестра
ОПК-11.5	Полные правильные ответы на поставленные вопросы по разделу «Динамика», правильное решение практической задачи.	Зачет. Устное собеседование, возможно решение задач.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в форме устного опроса по экзаменационным билетам с предварительной подготовкой (40 – 60 мин).

Экзаменатор вправе задавать дополнительные вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать небольшие практические задачи по программе данного курса.

В билете должно содержаться не более трех вопросов, включая и задачу.

Пример задания:

1. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы, пример применения.
2. Определение скоростей точек тела вращающегося вокруг неподвижной оси.
3. Задача_

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 может свободно ориентироваться 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 проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Студент должен:

- по требованию преподавателя предъявить решенные домашние задачи, иметь выполненные и зачтенные расчетно-графические работы данного семестра,
- дать полный, правильный ответ на два практических вопроса по разделам "Кинематика" и "Динамика" и (или) решить поставленную задачу (ориентировочное время решения задачи 5 – 10 мин).

Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования студентам, показавшим на практических занятиях хорошие знание материала дисциплины.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Своевременное и правильное решение домашних задач, выполнение и успешная защита расчетно-графических работ, правильный ответ на два вопроса по разделам "Кинематика" и "Динамика"	Отсутствие решенных домашних заданий, не выполненные или не зачтенные расчетно-графические работы, неправильные ответы на два вопроса по разделам "Кинематика" и "Динамика"

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. Королёв Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи. Ч. 1. Статика: учеб. пособие для самостоятельной работы
2. Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 2 : Кинематика, 2015. - 107.
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. доска, маркер, компьютер 1013464956