

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: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Мехатронные и робототехнические системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Лапшин Владимир Леонардович Дата подписания: 22.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Дмитриева Татьяна Львовна Дата подписания: 22.06.2025

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 решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.10, ОПК ОС-1.13

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.10	Способен объяснить характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий	Знать Знать основные законы, термины, определения и теоремы разделов «Статика» и «Кинематика». Уметь Уметь составлять расчетные схемы для выполнения статического расчета, моделировать нагрузки, выполнять статические, кинематические расчеты механических систем, в том числе с использованием прикладных программ. Владеть Владеть способами построения расчетных моделей механических систем.
ОПК ОС-1.13	Способен использовать основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также типовые алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач	Знать Знать основные положения (определения, теоремы, формулы) раздела «Динамика». Уметь Уметь составлять расчетные схемы, моделировать и анализировать нагрузки, выполнять динамические расчеты механических систем, применять прикладные программные продукты. Владеть Владеть методами построения расчетных моделей механических систем, в том числе элементов и деталей машин и комплексов, и методами их динамического исследования.

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Прикладная механика», «Сопротивление материалов», «Детали машин»

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	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	32	32
лекции	32	16	16
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	32	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	116	40	76
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	Статика	1	8			1, 2, 3, 4	8	1, 2	28	Решение задач
2	Кинематика	2	8			5, 6, 7, 8	8	2	12	Решение задач
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16				16		76	

Семестр № 3

№	Наименование	Виды контактной работы	СРС	Форма
---	--------------	------------------------	-----	-------

п/п	раздела и темы дисциплины	Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				текущего контроля
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Динамика	1	16			1, 2, 3, 4, 5, 6	16	1, 2, 3	76	Решение задач
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				16		76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Статика	Введение. Основные понятия. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Проекция сил. Сложение сил. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил, момент пары сил. Теорема о параллельном переносе силы (метод Пуансо). Приведение системы сил к центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Условия равновесия системы сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Равновесие тел при наличии трения. Трение скольжения. Сопротивление при качении.
2	Кинематика	Основные понятия. Кинематика точки. Способы задания движения. Скорость точки. Ускорение точки. Частные случаи движения точки. Равнопеременное движение точки. Кинематика твердого тела. Поступательное движение тела. Вращение тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точки тела при вращательном движении. Преобразование вращательных движений. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Теорема о сложении скоростей. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей и ускорений (теорема Кориолиса).

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Динамика	Основные понятия. Динамика точки. Основные законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две задачи динамики. Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Влияние постоянной силы на свободные колебания точки. Теорема о движении

		центра масс: введение в динамику механической системы; свойства внутренних сил; центр масс механической системы; теорема о движении центра масс механической системы; закон сохранения движения центра масс. Теорема об изменении количества движения: количество движения; импульс силы; теорема об изменении количества движения; закон сохранения количества движения. Теорема об изменении кинетического момента: осевые моменты инерции тела; момент количества движения (кинетический момент); теорема об изменении момента количества движения точки, кинетический момент вращающегося тела, дифференциальное уравнение вращения твердого тела. Работа силы и мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Динамика плоского движения твердого тела. Сила инерции. Принцип Даламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции. Классификация связей. Возможные перемещения системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.
--	--	---

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	Определение реакций в опорных узлах (стержни)	2
2	Определение реакций в опорных узлах (стержневые системы)	2
3	Пример выполнения задания С1 (определение реакций).	2
4	Пример выполнения задания С2 (определение положения центра тяжести конструкции).	2
5	Пример выполнения задания К1 (определение кинематических характеристик движения материальной точки).	2
6	Пример выполнения задания К2 (изучение кинематических характеристик движения твердых тел, пример 1).	2
7	Пример выполнения задания К2 (изучение кинематических характеристик движения твердых тел, пример 2).	2
8	Пример на преобразование вращательного	2

	движения твердого тела, пример на сложное движение точки.	
--	---	--

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Решение задач по динамике движения материальной точки (вторая задача динамики).	2
2	Пример выполнения задания Д1 (исследование движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил).	4
3	Решение задач по динамике движения механической системы, находящейся под действием постоянных сил	2
4	Пример выполнения задания Д3 (исследование движения механической системы, находящейся под действием постоянных сил).	4
5	Решение задач по динамике плоского движения твердого тела (принцип Даламбера).	2
6	Зачетная контрольная работа	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к экзамену	16
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	24

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	36
2	Подготовка к контрольным работам	24
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	16

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная лекция, публичная презентация

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

Королев Ю. В. Теоретическая механика : практикум / Ю. В. Королев, Ю. А. Гарифулин, 2019. - 163 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22269.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 1 : Статика, 2015. - 108 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21712.pdf>

Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 2 : Кинематика, 2015. - 107 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21713.pdf>

Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 3 : Динамика материальной точки, 2016. - 134 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 2 | Решение задач

Описание процедуры.

Студент получает индивидуальное задание, которое включает одну задачу.

Критерии оценивания.

оценка отлично – выполнена без замечаний; оценка хорошо – выполнена с незначительными неточностями и ошибками; оценка удовлетворительно – выполнена со значительными ошибками, требующими исправлений и доработки в дополнительное время; оценка неудовлетворительно – выполнена с принципиальными ошибками и требует полной переделки (повторного выполнения).

6.1.2 семестр 3 | Решение задач

Описание процедуры.

Студент получает индивидуальное задание, которое включает одну задачу.

Критерии оценивания.

оценка отлично – выполнена без замечаний; оценка хорошо – выполнена с незначительными неточностями и ошибками; оценка удовлетворительно – выполнена со значительными ошибками, требующими исправлений и доработки в дополнительное время; оценка неудовлетворительно – выполнена с принципиальными ошибками и требует полной переделки (повторного выполнения).

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-1.10	Своевременное и правильное решение домашних заданий, успешное тестирование, полный, правильный	Расчетно-графическая работа,

	ответ при сдаче экзамена и написании зачетной контрольной работы по разделам «Статика», «Кинематика».	контрольная работа, экзамен
ОПК ОС-1.13	Своевременное и правильное решение домашних заданий, успешное тестирование, полный правильный ответ на теоретические вопросы по разделу «Динамика» (с выводом формул, теорем и т.п.), правильное решение практической задачи без замечаний.	Расчетно-графическая работа, контрольная работа, зачет

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

Студент получает индивидуальное задание, которое включает два теоретических вопроса.

Пример задания:

Примерный перечень вопросов по разделу «Статика»:

1. Основные понятия.
2. Аксиомы статики.
3. Связи и реакции связей.
4. Проекция сил. Сложение сил.
5. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил, момент пары сил.
6. Теорема о параллельном переносе силы (метод Пуансо). Приведение системы сил к центру.
7. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
8. Условия равновесия системы сил.
9. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела.
10. Равновесие тел при наличии трения. Трение скольжения. Соппротивление при качении.

Примерный перечень вопросов по разделу «Кинематика»:

11. Основные понятия раздела «Кинематика».
12. Кинематика точки. Способы задания движения. Скорость точки. Ускорение точки.
13. Частные случаи движения точки. Равнопеременное движение точки.
14. Кинематика твердого тела. Поступательное движение тела.
15. Вращение тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точки тела при вращательном движении.
16. Преобразование вращательных движений.
17. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры.
18. Теорема о сложении скоростей. Мгновенный центр скоростей (МЦС).
19. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.
20. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей и ускорений (теорема Кориолиса).

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Студент получает индивидуальное задание, которое включает один теоретический вопрос.

Пример задания:

Примерный перечень вопросов:

1. Основные понятия. Динамика точки. Основные законы динамики.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две задачи динамики.
3. Теорема о движении центра масс: введение в динамику механической системы;

- свойства внутренних сил; центр масс механической системы; теорема о движении центра масс механической системы; закон сохранения движения центра масс.
4. Теорема об изменении количества движения: количество движения; импульс силы; теорема об изменении количества движения; закон сохранения количества движения.
 5. Теорема об изменении кинетического момента: осевые моменты инерции тела; момент количества движения (кинетический момент); теорема об изменении момента количества движения точки, кинетический момент вращающегося тела, дифференциальное уравнение вращения твердого тела.
 6. Работа силы и мощность. Кинетическая энергия.
 7. Теорема об изменении кинетической энергии. Динамика плоского движения твердого тела.
 8. Сила инерции. Принцип Даламбера.
 9. Главный вектор и главный момент сил инерции.
 10. Классификация связей. Возможные перемещения системы. Идеальные связи.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Полный и правильный ответ на задание (устный или письменный) или ответ с незначительными неточностями. Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Не полный или не правильный ответ на задание. Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7 Основная учебная литература

1. Маркеев Анатолий Павлович. Теоретическая механика : учеб. для мех.-мат. специальностей ун-тов / Анатолий Павлович Маркеев, 1999. - 569.
2. Королев Ю. В. Теоретическая механика : учебное пособие / Ю. В. Королев, 2006. - 207.
3. Эрдеди А. А. Теоретическая механика : учебное пособие / А. А. Эрдеди, Н. А. Эрдеди, 2012. - 203.
4. 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.
5. Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 1 : Статика, 2015. - 108.
6. Королев. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 2 : Кинематика, 2015. - 107.

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

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. Митюшов Е. А. Теоретическая механика : учеб. для вузов по машиностроит. направлениям и специальностям / Е. А. Митюшов, С. А. Берестова, 2006. - 311.
3. Бать. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие для втузов. Т. 1 : Статика и кинематика, 1972. - 512.
4. Горбач Н. И. Теоретическая механика: Динамика : учеб. пособие / Н. И. Горбач, 2004. - 190, [1].

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 XP Prof rus (с активацией, коммерческая)
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.