

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа дисциплины

Теория механизмов и машин

по направлению подготовки / специальности

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

Промышленная и специальная робототехника

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер, инженер-исследователь

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Е.И. Борзенко

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический и/или естественнонаучный аппарат и современные информационные технологии.

ОПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-2.1 Знает методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные информационных технологий для их решения

РООПК-2.2 Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные информационные технологии

РООПК-4.1 Знает принципы построения технического задания

РООПК-4.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации; оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить анализ и синтез механизмов и машин.

– Научиться применять понятийный аппарат дисциплины для решения практических задач профессиональной деятельности: проводить анализ механизмов, определять кинематические, силовые и динамические характеристики механизмов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Седьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Математический анализ, Физика, Инженерная и компьютерная графика, Основы мехатроники и робототехники, Теоретическая механика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 24 ч.

-практические занятия: 24 ч.

в том числе практическая подготовка: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Структурный анализ и классификация механизмов.

Введение. Методология проектирования машин. Основные определения и понятия.

Механизм и его элементы. Строение механизмов. Классификация кинематических пар. Основные виды механизмов. Структурные формулы механизмов. Структурный анализ механизмов. Влияние избыточных связей на работоспособность и надежность механизмов. Этапы проектирования механизмов.

Тема 2. Кинематический анализ механизмов.

Задачи кинематики механизмов. Аналитический метод исследования плоского рычажного механизмов. Метод планов положений, скоростей и ускорений. Кинематическое исследование рычажных механизмов. Кинематический анализ передач.

Тема 3. Силовой анализ механизмов.

Силовой расчет механизмов без учета сил трения в кинематических парах. Силы в кинематических парах без учета трения. Силовой расчет методом планов. Определение величины КПД механизма. Примеры силового расчета.

Тема 4. Уравновешивающие механизмы.

Понятие о неуравновешенности механизма. Статическое уравновешивание кривошипноползунного механизма.

Тема 5. Синтез механизмов.

Основная задача синтеза механизмов с низшими кинематическими парами. Синтез четырехзвенного механизма. Условие существования кривошипа. Траектории точек звеньев. Синтез механизмов с высшими кинематическими парами.

Тема 6. Зубчатые механизмы.

Зубчатые механизмы с неподвижными и подвижными осями вращения. Цилиндрические зубчатые передачи. Планетарные зубчатые передачи.

Пространственные зубчатые передачи. Коническая зубчатая передача.

Пространственные зубчатые передачи на скрещающихся осях. Червячные передачи.

Изготовление зубчатых колес.

Тема 7. Роботы и манипуляторы.

Промышленные роботы и манипуляторы. Относительные движения звеньев манипулятора. Связь между управляющим и исполнительным механизмами. Планетарные редукторы в составе роботов и мехатронных систем. Проектирование манипуляторов промышленных роботов.

Тема 8. Захватные устройства манипуляторов.

Проектирование механических захватных устройств.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения контрольных работ и индивидуальных заданий по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в седьмом семестре проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDo» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22384>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для вузов / Г. А. Тимофеев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 432 с.— (Высшее образование). <https://urait.ru/viewer/teoriya-mehanizmov-i-mashin-559598#page/2>

– Горбенко Т. И. Практикум по теории механизмов и машин: [учебное пособие] / Горбенко Т. И., Горбенко М. В.; Том. гос. ун-т. – Томск: Томский государственный университет, 2012. – 219 с.

– Чмиль В. П. Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие для вузов / В. П. Чмиль. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 280 с. – Режим доступа ЭБС Лань <https://reader.lanbook.com/book/264521#4>

– Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин: [учебник] / И. И. Артоболевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Альянс, 2012. – 639 с.

б) дополнительная литература:

– Горбенко Т. И. Практикум по теории механизмов и машин: учебное пособие / Т. И. Горбенко, М. В. Горбенко; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. – Томск: ИДО ТГУ, 2010. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000405287>

– Горбенко Т.И., Горбенко М.В. Практикум по теории механизмов и машин (учебно-методический комплекс) / Т.И. Горбенко. – Томск: ИДО ТГУ, 2010. 1 CD-R – 9.74 МБ, 17 презентаций с анимацией, PowerPoint, 2.3 МБ.

– Котов Е.А. Исследование динамики манипуляционных систем / Е.А. Котов, А.В. Назарова, Т.П. Рыжова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – 53 с.

– Артоболевский И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин: [учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов] / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. – 3-е изд., стер. – М.: Альянс, 2009. – 255 с.

– Теория механизмов и машин: учебное пособие на англ. яз. / авт.-сост. В. Г. Копченков. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2018. – 187 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Горбенко Т.И., Горбенко М.В. Практикум по теории механизмов и машин (учебно-методический комплекс) / Т.И. Горбенко. – Томск: ИДО ТГУ, 2010. <http://edu.tsu.ru/eor/resource/118/tpl/index.html>.

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа ЮПайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенная компьютерной техникой.

Аудитории для проведения занятий по практике, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные компьютерной техникой.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчике

Горбенко Татьяна Ивановна, кандидат физико-математических наук, доцент, НИ Томский государственный университет, Физико-технический факультет, кафедра Автоматизации технологических процессов, доцент.