

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 машин и механизмов**

по направлению подготовки / специальности

**15.03.03 Прикладная механика**

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:  
**Компьютерный инжиниринг конструкций, биомеханических систем и материалов**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Инженер, инженер-разработчик**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОПОП  
В.А. Скрипняк  
Е.С. Марченко

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. Дисциплина входит в модуль «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг».

## **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: 16 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 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 скрещивающихся 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 хватных 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 Юрайт – <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.