

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ШБИП

Чайковский Д.В.

«26» 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2017 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Теория механизмов и машин**

|                                                                                                                              |                                                                       |                 |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                                                                                     | 13.03.03 Энергетическое машиностроение                                |                 |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))                                                                      | Энергетическое машиностроение                                         |                 |   |
| Специализация                                                                                                                | Эксплуатация и обслуживание оборудования<br>газокомпрессорных станций |                 |   |
| Уровень образования                                                                                                          | высшее образование - бакалавриат                                      |                 |   |
| Курс                                                                                                                         | 2                                                                     | семестр         | 4 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                               | 4                                                                     |                 |   |
| Виды учебной деятельности                                                                                                    | Временной ресурс                                                      |                 |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                         | Лекции                                                                | 24              |   |
|                                                                                                                              | Практические занятия                                                  | 32              |   |
|                                                                                                                              | Лабораторные занятия                                                  | 8               |   |
|                                                                                                                              | ВСЕГО                                                                 | 64              |   |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                    |                                                                       | 80              |   |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с<br>выделенной промежуточной аттестацией (курсовой<br>проект, курсовая работа) |                                                                       | курсовой проект |   |
| ИТОГО, ч                                                                                                                     |                                                                       | 144             |   |

Вид промежуточной  
аттестации

Экзамен,  
диф. зач.

Обеспечивающее  
подразделение

ООД ШБИП

И.о. заведующего кафедрой -  
руководителя Отделения

Пашков Е.Н.

Руководитель ООП

Тайлашева Т.С.

Преподаватель

Горбенко М.В.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                  | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                           |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                          |
| ОПК(У)-2        | Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Р7                      | ОПК(У)-2.B13                                                | Владеет опытом проведения теоретических и экспериментальных исследований машин и механизмов                           |
|                 |                                                                                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-2.B14                                                | Владеет методами анализа механизмов                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-2.B15                                                | Владеет методами синтеза механизмов                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-2.У19                                                | Умеет выполнять теоретические и экспериментальные исследования машин и механизмов, балансировку неуравновешенных масс |
|                 |                                                                                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-2.У20                                                | Умеет анализировать работоспособность механизмов                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-2.У21                                                | Умеет синтезировать основные типы механизмов по заданным требованиям                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-2.321                                                | Знает основные типы механизмов и их составляющие                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-2.322                                                | Знает методы структурного, кинематического и силового анализа механизмов                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-2.323                                                | Знает методы синтеза (проектирования) механизмов                                                                      |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                             | Компетенция |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                |             |
| РД1                                           | знать основные типы механизмов и их составляющие                                            | ОПК(У)-2    |
| РД2                                           | знать и уметь применять методы структурного, кинематического силового анализа механизмов    | ОПК(У)-2    |
| РД3                                           | знать и уметь применять методы синтеза (проектирования) механизмов по заданным условиям     | ОПК(У)-2    |
| РД4                                           | уметь анализировать работоспособность механизмов и выбирать рациональные схемы механизмов   | ОПК(У)-2    |
| РД5                                           | владеть опытом проведения теоретических и экспериментальных исследований машин и механизмов | ОПК(У)-2    |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Структурный и кинематический анализ механизмов.         | РД-1<br>РД-2<br>РД-3                         | Лекции                    | 6                 |
|                                                                   |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| Раздел 2. Динамический анализ механизмов.                         | РД-1<br>РД-2<br>РД-4                         | Лекции                    | 6                 |
|                                                                   |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| Раздел 3. Синтез механизмов                                       | РД-1<br>РД-3<br>РД-5                         | Лекции                    | 8                 |
|                                                                   |                                              | Практические занятия      | 10                |
|                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| Раздел 4. Основы теории управления движением в машинах автоматах. | РД-1<br>РД-2<br>РД-3<br>РД-5                 | Лекции                    | 4                 |
|                                                                   |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |

#### Содержание разделов дисциплины:

##### Раздел 1. Структурный и кинематический анализ механизмов

Излагаются цели и задачи курса, основные понятия, роль механизмов в производственной деятельности и жизни человека. виды механизмов, классификация, строение и кинематический анализ.

##### Темы лекций:

1. Введение, Основные понятия теории механизмов и машин, Основные виды механизмов, Структурный анализ механизмов.
2. Кинематический анализ механизмов 1,
3. Кинематический анализ механизмов 2,
4. Структурный синтез механизмов.

##### Темы практических занятий:

1. Структурный анализ и классификация механизмов
2. Кинематический анализ рычажных механизмов 1
3. Кинематический анализ рычажных механизмов 2.
4. Кинематический анализ зубчатых передач,
5. Кинематика планетарных механизмов,

##### Названия лабораторных работ:

1. Определение механических параметров звеньев механизмов
2. Структурный анализ механизмов

##### Раздел 2. Динамический анализ механизмов

Рассматриваются вопросы динамики работы механизмов, определение действующих сил (моментов), силовой анализ механизмов, уравнения движения механизмов, колебания в механизмах, способы защиты от вибраций.

**Темы лекций:**

1. Трение и износ в механизмах, Силовой анализ механизмов;
2. Уравнения движения механизмов;
3. Колебания в механизмах;
4. Уравновешивание и виброзащита машин.

**Темы практических занятий:**

1. Трение в механизмах;
2. Силовой анализ механизмов 1;
3. Силовой анализ механизмов 2;
4. Динамический анализ механизмов 1;
5. Динамический анализ механизмов 2;

**Названия лабораторных работ:**

1. Статическая и динамическая балансировка вращающихся тел.
2. Исследование трения скольжения и трения качения,

|                                    |
|------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Синтез Механизмов</b> |
|------------------------------------|

Излагаются цели, задачи и методы синтеза различных типов механизмов.

**Темы лекций:**

1. Общие методы синтеза механизмов. Синтез зубчатых механизмов,
2. Синтез кулачковых механизмов,

**Темы практических занятий:**

1. Геометрический расчет цилиндрических зубчатых передач;
2. Синтез планетарных механизмов;
3. Синтез кулачкового механизма по заданному закону движения толкателя 1;
4. Синтез кулачкового механизма заданному закону движения толкателя 2;
5. Синтез рычажных механизмов по двум положениям.

**Названия лабораторных работ:**

1. Построение профилей зубьев зубчатых колес методом обкатки с помощью учебных приборов и моделирования на ПК.
2. Определение геометрических параметров зубчатых колес с помощью обмера.
3. Построение профиля кулачка заданному закону движения толкателя.

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Основы теории управления движением в машинах автоматах.</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|

Излагаются общие основы теории управления для механических систем, основы автоматизации производств на базе промышленных роботов, дается классификация роботов и систем управления роботами.

**Темы лекций:**

1. Основные виды систем управления движением машинах, автоматах;
2. Манипуляторы, промышленные роботы и системы их управления;

**Темы практических занятий:**

1. Структура и кинематика манипулятора;

**Названия лабораторных работ:**

1. Исследование структуры и кинематической схемы робота (комп.);

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Артоболевский И.М. Теория механизмов и машин - 6-е изд., стер М.: Альянс, 2011. 640с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU\TPU\book\34276>
2. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин учебное пособие для вузов. Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (МТЗУ). – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2011. 351 с. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2412.pdf>
3. Тимофеев Г. А. Теория механизмов машин: учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] Г.А. Тимофеев, – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2013, – Мультимедиа CD-РОМ. – Бакалавр, Базовый курс. – Бакалавр, Углубленный курс. – электронные учебники издательства Юрайт. – Электронная копия печатного издания, – Доступ из корпоративной сети ТПУ – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.rU/fulltext2/m/2013/FN/fn-2412.pdf/>
4. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебное пособие В.Т. Горбенко, М.В. Горбенко; Томский политехнический университет (ТПУ), – 2-е. – Томск: Изд-во ТУ, 2007, – 144 с. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.rU/fulltext2/m/2007/FN/fn-1412.pdf/>
5. Теория механизмов машин. Курсовое проектирование: учебное пособие [Электронный ресурс] В. Т. Горбенко, М, В. Горбенко; Томский политехнический университет (ТПУ), — 2-е. Томск: изд ТПУ, 2007, Учебники Томского политехнического университета. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикаций. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.rU/fulltext2/m/2017/m033.pdf>

### **Дополнительная литература:**

1. Теория механизмов и машин: учебник в электронном формате [Электронный ресурс] М. З. Козловский и др., – 4-е изд. перераб. – Москва; Академия, 2013. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-125.pdf>
2. Сборник задач упражнений по теории механизмов и машин учебное пособие [Электронный ресурс] / М.В. Горбенко, Т.И. Горбенко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m235.pdf>

### **6.2 Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в.т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Инженерная механика- Рассматриваются вопросы статики, кинематики и динамики. (Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина). Режим доступа: <https://openedu.ru/course/urfu/ENGM/>
2. Инновации в промышленности: мехатроника и робототехника. Образовательный ресурс. Рассматриваются вопросы механики роботов, их применения. Режим доступа: <https://www.coursera.org/learn/innovations-in-industry-robotics>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip;
2. AdAstra Trace Mode IDE 6 Base;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Adobe Flash Player;
5. AkelPad;
6. Amazon Corretto JRE 8;
7. Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD;
8. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education;
9. Autodesk Inventor Professional 2015 Education;
10. Cisco Webex Meetings;
11. Dassault Systemes SOLIDWORKS Education;
12. Design Science MathType 6.9 Lite;
13. Document Foundation LibreOffice;
14. DOSBox;
15. Far Manager;
16. Google Chrome;
17. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
18. Mozilla Firefox ESR;
19. Notepad++;
20. ownCloud Desktop Client;
21. PTC Mathcad 15 Academic Floating;
22. Putty;
23. PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating;
24. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
25. WinDjView;
26. XnView Classic;
27. Zoom Zoom.

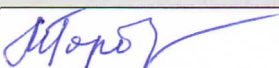
## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                            | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 225                      | Доска магнитно-меловая зеленая 120x250 - 1 шт.<br>Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс)<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 224 | Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт. Экран настенный - 1 шт.; Проектор Epson EB-965 - 1 шт.; Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control(203*153) - 1 шт.; Проектор LG RD-JT52 - 1 шт.; Доска поворотная на стойке магнитно-меловая зеленая 100x400 ПО-10-40М - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение, специализация «Эксплуатация и обслуживание оборудования газокompрессорных станций» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Подпись                                                                              | ФИО           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Доцент    |  | Горбенко М.В. |

Программа одобрена на заседании Кафедры Теоретической и прикладной механики (протокол от «08» 06 2017 г. №7).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения  /Пашков Е.Н./