

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ШБИП

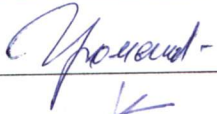
Чайковский Д. В.

«29» нояб 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная.**

| Механика 1                                           |                                                                |         |   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/специальность                 | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Интеллектуальные системы автоматизации и управления            |         |   |
| Специализация                                        | Интеллектуальные системы автоматизации и управления            |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат                               |         |   |
| Курс                                                 | 2                                                              | семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 3                                                              |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                               |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                                                         | 24      |   |
|                                                      | Практические занятия                                           | 16      |   |
|                                                      | Лабораторные занятия                                           |         |   |
|                                                      | ВСЕГО                                                          | 40      |   |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                                                | 68      |   |
| ИТОГО, ч                                             |                                                                | 108     |   |

|                              |       |                              |          |
|------------------------------|-------|------------------------------|----------|
| Вид промежуточной аттестации | Зачет | Обеспечивающее подразделение | ООД ШБИП |
|------------------------------|-------|------------------------------|----------|

|                                        |                                                                                     |                 |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Зав. кафедрой - руководитель отделения |  | Е. Н. Пашков    |
| Руководитель ООП                       |  | Е. И. Громаков  |
| Преподаватель                          |  | Н. А. Куприянов |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся указанных направлений (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                           | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                    | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК(У)-1        | Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | ОПК(У)-1.310                                                | Знает основные виды конструкций и механизмов, методы исследования и расчета их статических, кинематических и динамических характеристик, методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций                            |
|                 |                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-1.У10                                                | Умеет применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-1.В10                                                | Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования в механике, использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач |
| ОПК(У)-5        | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью                                                                             | ОПК(У)-5 В5                                                 | Владеет навыками графического представления расчетных схем конструкций, кинематических схем механизмов                                                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-5 У5                                                 | Умеет выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей                                                                                                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-5 35                                                 | Знает основные стандарты выполнения чертежей и схем, принятые обозначения                                                                                                                                                                           |

## 2. Место дисциплины (модуля) 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 о дисциплине |                                                                                                                                                         | Компетенция          |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Код                                          | Наименование                                                                                                                                            |                      |
| РД 1                                         | Применять знания общих законов механики, теорий, уравнений, методов исследования, анализа механических систем                                           | ОПК(У)-1             |
| РД 2                                         | Составлять модели нагружения и эскизы элементов механических систем                                                                                     | ОПК(У)-1<br>ОПК(У)-5 |
| РД 3                                         | Выполнять силовые и прочностные расчеты элементов конструкций, кинематические, динамические и прочностные расчеты механизмов и их звеньев               | ОПК(У)-1             |
| РД 4                                         | Знать и уметь применять экспериментальные методы определения прочностных характеристик конструкций, кинематических и динамических параметров механизмов | ОПК(У)-1             |
| РД 5                                         | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях механических систем                                 | ОПК(У)-1             |

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 <sup>1</sup> | Объем времени, ч. |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|
| Раздел (модуль) 1. Основы теоретической механики       | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                                 | 4                 |
|                                                        |                                              | Практические занятия                   | 4                 |
|                                                        |                                              | Лабораторные занятия                   | -                 |
|                                                        |                                              | Самостоятельная работа                 | 12                |
| Раздел (модуль) 2. Основы теории машин и механизмов    | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5                      | Лекции                                 | 8                 |
|                                                        |                                              | Практические занятия                   | 6                 |
|                                                        |                                              | Лабораторные занятия                   | -                 |
|                                                        |                                              | Самостоятельная работа                 | 24                |
| Раздел (модуль) 3. Основы сопротивления материалов     | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5,                     | Лекции                                 | 8                 |
|                                                        |                                              | Практические занятия                   | 6                 |
|                                                        |                                              | Лабораторные занятия                   | -                 |
|                                                        |                                              | Самостоятельная работа                 | 24                |
| Раздел (модуль) 4. Детали машин. Механические передачи | РД1, РД3, РД4                                | Лекции                                 | 4                 |
|                                                        |                                              | Практические занятия                   | -                 |
|                                                        |                                              | Лабораторные занятия                   | -                 |
|                                                        |                                              | Самостоятельная работа                 | 8                 |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Основы теоретической механики**

Вводятся основные понятия и терминология. Рассматриваются основные аксиомы и простейшие теоремы статики. Рассматриваются системы сил и принципы работы с ними.

##### **Темы лекций:**

1. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Плоская система сил.
2. Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Простейшие виды движения твердых тел. Законы динамики Галилея-Ньютона.

##### **Темы лабораторно-практических занятий:\***

1. Связи и их реакции. Плоская система сил. Приведение. Равновесие.
2. Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях.

##### **Раздел 2. Основы теории машин и механизмов**

Излагаются цели и задачи раздела, основные понятия, роль механизмов в производственной деятельности и жизни человека, виды механизмов, классификация, строение и кинематический анализ. Дается определение действующих сил (моментов), силовой анализ механизмов, уравнения движения механизмов.

##### **Темы лекций:**

1. Основные виды механизмов, классификация механизмов. Структурный анализ механизмов: звенья, кинематические пары, обобщенные координаты механизма,

<sup>1</sup> Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

начальные звенья, число степеней свободы механизма, механизмы с избыточными связями, местные подвижности механизма, структурный синтез механизмов, структурные группы Ассура.

2. Кинематический анализ механизмов: задачи кинематического анализа механизмов, методы кинематического анализа механизмов. Кинематический анализ механизмов методом планов.
3. Динамический анализ механизмов: назначение силового расчета, характеристика сил, действующих на звенья механизмов, условие статической определимости кинематических цепей. Коэффициент полезного действия (КПД) механизма.
4. Динамический анализ механизмов: последовательность силового анализа механизмов, силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах.

**Темы лабораторно-практических занятий:\***

1. Структурный анализ механизмов (лабораторно-практическое занятие).
2. Кинематический анализ механизмов - планы скоростей, планы ускорений .
3. Силовой анализ механизмов - планы сил.

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Основы сопротивления материалов</b> |
|--------------------------------------------------|

Вводятся основные понятия и определения (деформация, прочность, жесткость, устойчивость, ...). Дается классификация и методы определения нагрузок, основные допущения и гипотезы сопротивления материалов. Изучаются основные виды деформаций: растяжение, сжатие, кручение

**Темы лекций:\***

1. Основные понятия и определения. Допущения и гипотезы. Метод сечений. Виды деформаций: растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб.
2. Растяжение-сжатие. Построение эпюр продольных сил Напряжения в поперечных сечениях. Расчет на прочность.
3. Кручение. Эпюры крутящих моментов, расчет на прочность. Геометрические характеристики плоских сечений. Эпюры крутящих моментов, расчет на прочность.
4. Изгиб. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе, расчет на прочность при изгибе.

**Темы лабораторно-практических занятий:\***

1. Построение эпюр внутренних сил и напряжений. Расчет на прочность и перемещений сечений стержня при растяжении-сжатии. Испытание стержня на прочность при растяжении.
2. Построение эпюр внутренних моментов и напряжений при кручении.
3. Построение эпюр внутренних силовых факторов при изгибе.

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Детали машин. Механические передачи</b> |
|------------------------------------------------------|

Рассматриваются составляющие механизмов и машин: передачи, узлы, детали. Даются основы: расчета кинематики передач, расчета и проектирования деталей, соединений.

**Темы лекций:\***

1. Соединения деталей машин. Основные виды передаточных механизмов. Классификация.
2. Основы геометрии и кинематики зубчатых передач. Планетарные передачи.

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

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

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

#### **Основная литература**

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19-е изд., стер. – Екатеринбург: АТП, 2015. – 416 с.: ил. – Текст: непосредственный.
2. Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин : учебник для вузов / И. И. Артоболевский. — 6-е изд., стер. — Москва: Альянс, 2011. — 640 с. — Текст: непосредственный.
3. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П.А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 320 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3179> (дата обращения: 11.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика: [учебное пособие для вузов] / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев. — Москва: Машиностроение, 2013. — 575 с.: ил. — Текст: непосредственный.
5. Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика: для студентов вузов : учебное пособие / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев. — Москва: Машиностроение, 2012. — 576 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5794> (дата обращения: 11.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
6. Артоболевский, И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин : учебное пособие / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. — 3-е изд., стер. — Москва: Альянс, 2009. — 256 с.: ил.- Текст: непосредственный.

#### **Дополнительная литература:**

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие / под ред. А. А. Яблонского. — 16-е изд., стер. — Москва: Интеграл-Пресс, 2008. — 384 с.: ил. — Текст: непосредственный.
2. Сопротивление материалов : пособие по решению задач / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын [и др.]. -8-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2009. - 509 с. — Текст: непосредственный.
3. Горбенко М. В. Сборник задач и упражнений по теории механизмов и машин: учебное пособие / М. В. Горбенко, Т. И. Горбенко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ).- Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011.- 188с.- Текст: непосредственный.
4. Горбенко М. В., Сборник задач и упражнений по теории механизмов и машин : учебное пособие / М. В. Горбенко, Т. И. Горбенко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m235.pdf> (дата обращения: 11.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. —Текст: электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс Механика 1.3.

Режим доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=690>.

Материалы представлены 4 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, лекции, тесты, индивидуальные домашние задания.

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

1. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
2. Visual C++ Redistributable Package;
3. Mozilla Public License 2.0;
4. MathType 6.9 Lite;
5. K-Lite Codec Pack;
6. GNU Lesser General Public License 3;
7. GNU General Public License 2 with the Classpath Exception;
8. GNU General Public License 2; GNU Affero General Public License 3;
9. Far Manager; Chrome;
10. Berkeley Software Distribution License 2-Clause

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

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | 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, 43 215                       | Комплект учебной мебели на 132 посадочных мест;<br>Компьютер - 1 шт.;<br>Проектор - 2 шт.<br><br>Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;<br>Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0;<br>MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2; GNU Affero General Public License 3; Far Manager; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause                                                                                                                                                                 |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 110 | Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.;<br><br>Шкаф AMD-39 - 1 шт.;<br>Машина для испытаний на растяжение/сжатие ГМС-50 - 1 шт.;<br>Машина для испытаний на кручение КМ50-1 - 1 шт.;<br>Машина для испытаний на кручение - 1 шт.;<br>Прибор Эриксона - 1 шт.;<br>Стенд испытательный - испытание ременной передачи на предмет определения оптимального коэффициента тяги ремня - 1 шт.;<br>Машина для испытаний ТМС-50 - 2 шт.;<br>Машина для испытаний ЦДМ-4 - 2 шт.;<br>Пресс гидравлический - 1 шт.;<br>Испытатель пружин МИП100 - 1 шт.;<br>Машина для испытаний ЦДМ-10 - 1 шт.; |

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                           | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                              | Гидравлический пресс "Амслер-Лаффон" - 1 шт.;<br>Испытательный пресс ПСУ-500 - 1 шт.;<br>Установка для определения КПД планетарного редуктора - 1 шт.;<br>Стенд для испытания предохранительных муфт - 1 шт.;<br>Твердомер "Виккерс" ТП-7Р-1 - 1 шт.;<br>Машина на кругу - 1 шт.;<br>Машина для испытаний на кругу КН 50-1 - 1 шт.;<br>Пресс Амселера 60т - 1 шт.;<br>Стенд для исследования ремённого вариатора - 1 шт.;<br>Лабораторная установка ТММ 97-4 - 4 шт.; |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 07                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. | 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 | Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;<br><br>Проектор LG RD-JT52 - 1 шт.;<br>Проектор Epson EB-965 - 1 шт.;<br>Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control(203*153) - 1 шт.;<br>Экран настенный - 1 шт.;<br>Доска поворотная на стойке магнитно-меловая зеленая 100x400<br>ПО-10-40М - 1 шт.;<br>Компьютер - 13 шт.;<br>Проектор - 1 шт.                                                                                                      |

Рабочая программа составлена на основе образовательной программы 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Специализация «Интеллектуальные системы автоматизации и управления» (приём 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО             |
|-----------|-----------------|
| Доцент    | Н. А. Куприянов |

Программа одобрена на заседании ОАР ИШИТР (протокол от 28 июня 2019 г. № 18а).

Руководитель ОАР ИШИТР, к.т.н, доцент



А. А. Филипас

(подпись)

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

|                          |                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 2020/2021<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание дисциплин и практик<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | Протокол от 22 мая 2020<br>г. № 2 |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|