

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

УТВЕРЖДАЮ

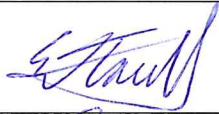
Директор ШБИП

Д.В. Чайковский

«01» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Сопротивление материалов                             |                                                                         |         |   |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/специальность                 | 15.03.01 Машиностроение                                                 |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Машиностроение                                                          |         |   |
| Специализация                                        | Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат                                        |         |   |
| Курс                                                 | 2                                                                       | семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 4                                                                       |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                                        |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                                                                  | 24      |   |
|                                                      | Практические занятия                                                    | 32      |   |
|                                                      | Лабораторные занятия                                                    | 8       |   |
|                                                      | ВСЕГО                                                                   | 64      |   |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                                                         | 80      |   |
| ИТОГО, ч                                             |                                                                         | 144     |   |

| Вид промежуточной аттестации                                         | экзамен                                                                              | Обеспечивающее подразделение | ООТД ШБИП       |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|
| И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры |   |                              | Е.Н. Пашков     |
| Руководитель ООП                                                     |   |                              | Е.А. Ефременков |
| Преподаватель                                                        |  |                              | А.А. Светашков  |

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 компетенции) |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                             |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК(У)-1        | умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Р1, Р4, Р6, Р8, Р12     | 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)-2        | осознает сущности и значения информации в развитии современного общества                                                                                                                                    | Р1, Р2, Р3, Р4, Р8      | ОПК(У)-2.32                                                 | Знает принципы организации познавательной деятельности                                                                                                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                             |                         | ОПК(У)-2.У2                                                 | Умеет использовать информацию для организации своей работы и работы команды                                                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                             |                         | ОПК(У)-2.В2                                                 | Владеет навыками организации самостоятельной работы с использованием современных информационных источников                                                                                                                                          |

## 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                                           | Сопротивление материалов                                                                                                           |                      |
| РД-1                                          | Знает, как составлять расчетные схемы для исследуемых элементов конструкций и деталей машин.                                       | ОПК(У)-1<br>ОПК(У)-2 |
| РД-2                                          | Умеет строить эпюры внутренних силовых факторов и напряжений для расчетных схем. Оценивать механические свойства материала.        | ОПК(У)-1<br>ОПК(У)-2 |
| РД-3                                          | Владеет способностью выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость и выносливость элементов конструкций и деталей машин. | ОПК(У)-1<br>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. Основные понятия. | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                             |                                              | Практические занятия      | -                 |

|                                          |                       |                        |    |
|------------------------------------------|-----------------------|------------------------|----|
| Раздел 2. Растяжение – сжатие.           | РД-1<br>РД-2,<br>РД-3 | Лабораторные занятия   | -  |
|                                          |                       | Самостоятельная работа | 4  |
|                                          |                       | Лекции                 | 4  |
|                                          |                       | Практические занятия   | 6  |
|                                          |                       | Лабораторные занятия   | 2  |
| Раздел 3. Сдвиг. Кручение.               | РД-1<br>РД-2,<br>РД-3 | Самостоятельная работа | 14 |
|                                          |                       | Лекции                 | 4  |
|                                          |                       | Практические занятия   | 4  |
|                                          |                       | Лабораторные занятия   | 2  |
|                                          |                       | Самостоятельная работа | 12 |
| Раздел 4. Геометрические характеристики. | РД-1                  | Лекции                 | 2  |
|                                          |                       | Практические занятия   | -  |
|                                          |                       | Лабораторные занятия   | -  |
|                                          |                       | Самостоятельная работа | 4  |
|                                          |                       |                        |    |

|                                                                          |                       |                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|----|
| Раздел 5. Изгиб (плоский).                                               | РД-1<br>РД-2,<br>РД-3 | Лекции                 | 6  |
|                                                                          |                       | Практические занятия   | 8  |
|                                                                          |                       | Лабораторные занятия   | 2  |
|                                                                          |                       | Самостоятельная работа | 16 |
|                                                                          |                       |                        |    |
| Раздел 6. Основы теории напряженного состояния.                          | РД-2,<br>РД-3         | Лекции                 | 2  |
|                                                                          |                       | Практические занятия   | 2  |
|                                                                          |                       | Лабораторные занятия   | -  |
|                                                                          |                       | Самостоятельная работа | 10 |
|                                                                          |                       |                        |    |
| Раздел 7. Сложное сопротивление.                                         | РД-1<br>РД-2,<br>РД-3 | Лекции                 | 2  |
|                                                                          |                       | Практические занятия   | 6  |
|                                                                          |                       | Лабораторные занятия   | -  |
|                                                                          |                       | Самостоятельная работа | 10 |
|                                                                          |                       |                        |    |
| Раздел 8. Прочность при переменных напряжениях. Динамическое нагружение. | РД-1<br>РД-2,<br>РД-3 | Лекции                 | 2  |
|                                                                          |                       | Практические занятия   | 6  |
|                                                                          |                       | Лабораторные занятия   | 2  |
|                                                                          |                       | Самостоятельная работа | 10 |
|                                                                          |                       |                        |    |

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Основные понятия**

Цель и задачи дисциплины. Модели сопротивления материалов. Показатели работоспособности, надежности и экономичности элементов конструкций. Напряжение. Перемещение. Деформация. Силовые факторы. Виды сопротивления.

**Темы лекций:**

1. Введение. Основные понятия и определения.

#### **Раздел 2. Растяжение – сжатие**

Силовые факторы, при которых возникает растяжение-сжатие. Условия прочности и жесткости. Расчет на прочность и жесткость при однородном напряженном состоянии.

**Темы лекций:**

1. Построение эпюр внутреннего силового фактора;
2. Расчет на прочность и жесткость.

**Темы практических занятий:**

1. Построение эпюр;
2. Расчет на прочность и жесткость;
3. Расчет статически неопределимых систем.

**Названия лабораторных работ:**

1. Испытание стального образца на растяжение.

### **Раздел 3. Сдвиг. Кручение**

Силовые факторы, при которых возникает сдвиг и кручение. Расчет на прочность и жесткость при кручении. Рациональная форма поперечного сечения стержня с позиции прочности.

#### **Темы лекций:**

1. Сдвиг. Расчет на прочность и жесткость;
2. Кручение. Расчет на прочность и жесткость.

#### **Темы практических занятий:**

1. Расчет на прочность и жесткость при сдвиге;
2. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Испытание стального образца на кручение.

### **Раздел. 4. Геометрические характеристики**

Учет влияния формы и размеров поперечного сечения стержня на его сопротивляемость. Расчет геометрических характеристик при сложной форме поперечного сечения стержня. Стандартные профили.

#### **Темы лекций:**

1. Расчет геометрических характеристик сечения стержня в зависимости от вида сопротивления.

### **Раздел. 5. Изгиб**

Силовые факторы, при которых возникает плоский и сложный изгиб. Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Рациональная форма поперечного сечения стержня с позиции прочности.

#### **Темы лекций:**

1. Построение эпюр внутренних силовых факторов;
2. Расчет на прочность и жесткость;
3. Расчет статически неопределимых систем.

#### **Темы практических занятий:**

1. Построение эпюр;
2. Расчет на прочность;
3. Расчет перемещений;
4. Расчет статически неопределимых систем на прочность.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Испытание деревянной балки на изгиб.

### **Раздел. 6. Основы теории напряженного состояния**

Напряженное состояние в точке. Виды напряженного состояния. Расчет на прочность при плоском и объемном напряженном состояниях. Гипотезы прочности.

#### **Темы лекций:**

1. Расчет на прочность при плоском и объемном напряженном состояниях.

#### **Темы практических занятий:**

1. Гипотезы прочности.

#### **Раздел. 7. Сложное сопротивление**

Сложные виды сопротивления. Расчет на прочность и жесткость при сложных видах сопротивления. Применение гипотез прочности при расчете вала.

##### **Темы лекций:**

1. Сложное сопротивление.

##### **Темы практических занятий:**

1. Расчет на прочность при косом изгибе;
2. Расчет на прочность при внецентренном растяжении - сжатии;
3. Расчет на прочность при изгибе с кручением.

#### **Раздел. 8. Прочность при переменных напряжениях. Динамическое нагружение**

Расчет на прочность при напряжениях переменных во времени по модулю и знаку. Явление усталости. Расчет на прочность при ударном нагружении.

##### **Темы лекций:**

1. Переменные напряжения. Инерционное нагружение.

.

##### **Темы практических занятий:**

1. Расчет на усталость;
2. Учет инерционных сил;
3. Расчет на прочность при ударе.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Испытание материалов на ударную вязкость.

### **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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- 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. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: учебник для втузов / 9 изд., перераб. – М.: Наука, 2006. – 512 с.
2. Хохлов В.А. и др. Сопротивление материалов. Учебное пособие. - Томск: Изд-во

ТПУ, 2011. - 228с.

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m305.pdf>

3. Ицкович Г.М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов. – М.: Высш. шк., 2006. – 352с.
4. Миролубов И. Н. и др. Сопротивлению материалов: Пособие по решению задач. 7-е изд. – СПб.: Изд. «Лань», 2007. – 512 с.

### Дополнительная литература

1. Анфилофьев А.В. Методические указания к лабораторным работам. -Томск. Изд ТПУ, 2011. - 40с
2. Иосилевич Г. Б., Строганов Г. Б. Маслов Г. С. Прикладная механика / под. ред. Иосилевича Г. Б. – М.: Высшая школа, 2009. – 351с.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронные образовательные курсы в среде MOODLE: Сопротивление материалов. <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=282>
2. Персональные сайты преподавателей, обеспечивающих дисциплину <https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KUPRIYANOV>
3. Электронный образовательный курс в среде MOODLE: Теоретическая механика1: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=881>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
7. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

Информационно-справочные системы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

## 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 (учебная аудитория)<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 304. | Комплект оборудования для проведения лекционных занятий:<br><br>Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест.<br><br>Acrobat Reader DC; AkelPad; Chrome; Firefox ESR; Flash Player;<br>K-Lite Codec Pack Full; Office 2007 Standard Russian Academic;<br>ownCloud Desktop Client; PDF-XChange Viewer; Visual C++<br>Redistributable Package; Webex Meetings; WinDjView; Zoom; 7-Zip |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования,                                                                                                                                                   | Комплект оборудования для проведения лекционных занятий:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория)<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 305.                                                                                   | Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест.<br><br>Acrobat Reader DC; AkelPad; Chrome; Firefox ESR; Flash Player; K-Lite Codec Pack Full; Office 2007 Standard Russian Academic; PDF-XChange Viewer; Visual C++ Redistributable Package; Webex Meetings; WinDjView; Zoom; 7-Zip                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 110. | Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по основным разделам Сопротивление материалов:<br>Шкаф AMD-39 - 1 шт.; Машина для испытаний на растяжение/сжатие ГМС-50 - 1 шт.; Машина для испытаний на кручение КМ50-1 - 1 шт.; Машина для испытаний на кручение - 1 шт.; Прибор Эриксона - 1 шт.; Стенд испытательный - испытание ременной передачи на предмет определения оптимального коэффициента тяги ремня - 1 шт.; Машина для испытаний ТМС-50 - 2 шт.; Машина для испытаний ЦДМ-4 - 2 шт.; Пресс гидравлический - 1 шт.; Испытатель пружин МИП100 - 1 шт.; Машина для испытаний ЦДМ-10 - 1 шт.; Гидравлический пресс "Амслер-Лаффон" - 1 шт.; Испытательный пресс ПСУ-500 - 1 шт.; Установка для определения КПД планетарного редуктора - 1 шт.; Стенд для испытания предохранительных муфт - 1 шт.; Твердомер "Виккерс" ТП-7Р-1 - 1 шт.; Машина на кругу - 1 шт.; Машина для испытаний на кругу КН 50-1 - 1 шт.; Пресс Амселера 60т - 1 шт.; Стенд для исследования ремённого вариатора - 1 шт.; Лабораторная установка ТММ 97-4 - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт. |
| 4. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория).<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 111.      | Комплект оборудования для проведения практических занятий:<br><br>Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория).<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 224.  | Комплект оборудования для проведения практических занятий:<br><br>Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт. Проектор LG RD-JT52 - 1 шт.; Проектор Epson EB-965 - 1 шт.; Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control (203*153) - 1 шт.; Экран настенный - 1 шт.; Доска поворотная на стойке магнитно-меловая зеленая 100x400 ПО-10-40М - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест.<br><br>Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; GNU Affero General Public License 3; Far Manager; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

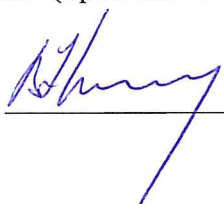
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроение», специализация «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность |                                                                                   | ФИО            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Профессор |  | А.А. Светашков |

Программа одобрена на заседании кафедры ТМСПР (протокол от « 28 » апреля 2017 г. № 11).

Руководитель выпускающего ОМ  
д.т.н, профессор  
подпись

  
/ Клименов В.А./