

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ШБИП

Чайковский Д.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

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

<b>Механика 1</b>			
Направление подготовки/ специальность	<b>14.03.02 Ядерные физика и технологии</b>		
	<b>14.03.02 Ядерные физика и технологии</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений</li> <li>• Электрооборудование летательных аппаратов</li> <li>• Электропривод и автоматика</li> <li>• Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</li> <li>• Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</li> <li>• Электрические станции</li> <li>• Электроснабжение</li> <li>• Электроэнергетические системы и сети</li> </ul>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	<b>2</b>	семестр	<b>3</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	<b>24</b>	
	Практические занятия	<b>16</b>	
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО	<b>40</b>	
Самостоятельная работа, ч		<b>68</b>	
ИТОГО, ч		<b>108</b>	

Вид промежуточной аттестации	<b>Зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ООД ШБИП</b>
------------------------------	--------------	------------------------------	-----------------

И.о. руководителя Отделения общетехнических дисциплин ШБИП ТПУ		Пашков Е.Н.
Руководитель ООП		(ФИО)
Преподаватель		Горбенко М.В.

2019\_г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся по направлению 14.03.02 Ядерные физика и технологии (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.5.	Демонстрирует знание основ теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования и применяет их при решении практических задач	ОПК(У)-1.5В1	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)-1.5У1	Умеет применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов
				ОПК(У)-1.5З1	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)-2	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1.	Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов	ОПК(У)-2.1В3	Владеет навыками графического представления расчетных схем конструкций, кинематических схем механизмов
				ПК(У)-2.1У3	Умеет выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей
				ОПК(У)-2.1З3	Знает основные стандарты выполнения чертежей и схем, принятые обозначения
		И.ОПК(У)-2.2.	Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	ОПК(У)-2.2В3	Владеет навыками оформления чертежей, схем; способами и приемами изображения средств компьютерной графики
				ОПК(У)-2.2У3	Умеет использовать стандарты ЕСКД; выполнять схемы конструкций, механизмов их элементов с использованием средств компьютерной графики
				ОПК(У)-2.2З3	Знает стандарты выполнения технических чертежей, оформления конструкторской документации

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине<sup>1</sup>

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине <sup>2</sup>		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов механики, теорий, уравнений, методов исследования, анализа механических систем	И.ОПК(У)-1.5.
РД 2	Составлять модели нагружения и эскизы элементов механических систем	И.ОПК(У)-2.1. И.ОПК(У)-2.2. И.ОПК(У)-1.5.
РД 3	Выполнять силовые и прочностные расчеты элементов конструкций, кинематические, динамические и прочностные расчеты механизмов и их звеньев	И.ОПК(У)-1.5.
РД 4	Знать и уметь применять экспериментальные методы определения прочностных характеристик конструкций, кинематических и динамических параметров механизмов	И.ОПК(У)-1.5.
РД 5	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях механических систем	И.ОПК(У)-1.5.

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

<sup>1</sup> П.3.8. ФГОС – «Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе индикаторами достижения компетенций. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры»

<sup>2</sup> Результаты обучения более детализировано представляют индикаторы достижения компетенций как формируемые знания, умения и опыт (навыки), конкретные действия, выполняемые обучающимися, после успешного освоения дисциплины (в соответствии с Матрицей компетенций ООП)

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности <sup>3</sup>	Объем времени, ч.
<b>Раздел (модуль) 1. Основы теоретической механики</b>	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	12
<b>Раздел (модуль) 2. Основы теории машин и механизмов</b>	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	24
<b>Раздел (модуль) 3. Основы сопротивления материалов</b>	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5,	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	24
<b>Раздел (модуль) 4. Детали машин. Механические передачи</b>	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 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, начальные звенья, число степеней свободы механизма, механизмы с избыточными

<sup>3</sup> Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

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 определенности 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 практических занятий:**

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

### **Раздел 3. Основы сопротивления материалов**

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, изгиб. Выполняются расчеты на прочность и жесткость для каждого вида деформаций.

#### **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.
4. Изгиб. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе, расчет на прочность при изгибе.

#### **Темы 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 (лабораторно-практическое занятие, используется лабораторное оборудование).
2. Построение эпюр внутренних моментов и напряжений при кручении.
3. Построение эпюр внутренних силовых факторов при изгибе.

### **Раздел 4. Детали машин. Механические передачи**

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**

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: 11.03.2020). — 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: 11.03.2020). — 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: 11.03.2020). — 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. Механика (<http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2383>).
2. Персональные сайты преподавателей, обеспечивающих дисциплину

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

1. КОМПАС-3D
2. AutoCAD

## 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 практических занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, учебный корпус №3, аудитория 219	Комплект оборудования для проведения занятий по Механике (30 рабочих мест): редукторы, приводы
2.	Аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, учебный корпус №3, аудитория 07	Комплект оборудования для проведения занятий по Механике (20 рабочих мест): редукторы, приводы
3.	Аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, учебный корпус №3, аудитория 111	Комплект оборудования для проведения занятий по Механике (20 рабочих мест): Стенды, комплект плакатов по сопротивлению материалов
4.	Аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования, консультаций,	Комплект оборудования для проведения занятий по Механике (15 рабочих мест): Испытательные стенды по сопротивлению



	текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, учебный корпус №3, аудитория 110	материалов и деталям машин, редукторы, коробки передач
5.	Аудитория для проведения всех видов занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, учебный корпус №3, аудитория 224	Комплект оборудования для проведения занятий по Механике (30 рабочих мест): Модели механизмов, редукторы, стенды, плакаты
6.	Аудитория для проведения всех видов занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, учебный корпус №3, аудитория 225	Комплект оборудования для проведения занятий по Механике (20 рабочих мест): Модели механизмов, редукторы, стенды, плакаты

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.03.02 Ядерные физика и технологии (приема 2019 г., очная форма обучения<sup>4</sup>).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ООД ШБИП		Горбенко М.В.

Программа одобрена на заседании ООД ШБИП (протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г. № \_\_\_).

И.о. руководителя

Отделения общетехнических дисциплин ШБИП ТПУ,

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_/Е.Н. Пашков/

<sup>4</sup> Год приема и форма обучения – на титульном листе

**Лист изменений рабочей программы дисциплины<sup>5</sup>:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения / Центра .... (протокол)
20___/___ учебный год	1. Изменены реквизиты ..... 2. Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплины «...» 3. ...	От 00.00.2019 г. № _____

---

<sup>5</sup> Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.