

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

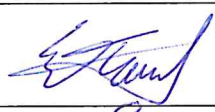
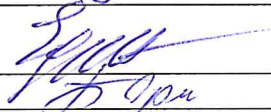

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ШБПИ

Чайковский Д.В.  
«07» 09 2020 г.

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

Детали машин и основы проектирования 1			
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	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	24	
	Лабораторные занятия	8	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	Экз.	Обеспечивающее подразделение	ООД
------------------------------	------	------------------------------	-----

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры		Пашков Е.Н.
Руководитель ООП		Ефременков Е.А.
Преподаватель		Борисенко Г.П.

2020г.

## 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
ПК(У)-8	умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Р1, Р4, Р6, Р8, Р11, Р12	ПК(У)-8.32	Знает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий
			ПК(У)-8.У2	Умеет проводить стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий
			ПК(У)-8.В2	Владеет навыками применения стандартных и оригинальных методик для определения физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий машиностроительного и производства
ПК(У)-10	умеет учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	Р1, Р3, Р4, Р6, Р8	ПК(У)-10.31	Знает критерии работоспособности и методы расчета механических передач, а также деталей вращательного движения
			ПК(У)-10.У1	Умеет рассчитывать механические передачи, стандартные детали вращательного движения, соединения узлов и детали изделий машиностроения
			ПК(У)-10.У2	Умеет проводить проектные расчеты энергокинематических параметров (передаваемые мощности, частоты вращения, крутящие моменты) узлов технологических механизмов
ПК(У)-11	умеет использовать стандартные средства автоматизации при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Р1, Р6, Р8, Р12	ПК(У)-11.31	Знает основы и этапы проектирования узлов и деталей машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования на базе современных САПР
			ПК(У)-11.У1	Умеет применять базовые и специальные знания в области проектирования стандартных механических передач и деталей машин на основе использования средств автоматизированного проектирования
			ПК(У)-11.32	Знает способы определения нагрузок на стандартные детали с использованием специальных модулей САПР
			ПК(У)-11.У2	Умеет конструировать стандартные механические передачи и типовые детали, назначать стандартные изделия с применением средств автоматизации
ПК(У)-12	способен оформлять законченные конструкторские документы в соответствии со стандартами, техническим условиям и другим нормативным документам	Р1, Р3, Р4, Р6, Р7, Р8, Р11, Р12	ПК(У)-12.31	Знает стандартные методики проектирования, действующие стандарты конструкторской документации (ЕСКД)
			ПК(У)-12.У1	Умеет оформлять сборочные чертежи и чертежи деталей, спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД

## 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	
РД-1	Способность применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире; умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, основы теоретического и экспериментального исследования в комплексной инженерной деятельности с целью моделирования объектов и технологических процессов в машиностроении, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования машиностроительной и сварочной продукции.	ПК(У)-8 ПК(У)-10 ПК(У)-11 ПК(У)-12
РД-2	Умение применять стандартные методы расчета деталей и узлов машиностроительных изделий и конструкций, выполнять проектно-конструкторские работы, составлять и оформлять проектную и технологическую документацию соответственно стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.	ПК(У)-8 ПК(У)-10 ПК(У)-11 ПК(У)-12
РД -3	Умение обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроительного, ракетно-космического и сварочного производства, осваивать новые технологические процессы производства продукции, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов, деталей и конструкций	ПК(У)-8 ПК(У)-10 ПК(У)-11 ПК(У)-12

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. Основы проектирования	РД-1 РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Соединения	РД-1 РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Механические передачи	РД-1 РД-3	Лекции	12
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	34
Раздел 4. Детали машин	РД-1	Лекции	6

	РД-2 РД-3	Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Основы проектирования**

**Основные тенденции в развитии машиностроения (роботизация, комплексная механизация, снижение металлоёмкости конструкций, увеличение производительности, уменьшение энергопотребления, улучшение экологических параметров и т.д.). Рационально спроектированная и правильно изготовленная машина должна быть прочной, долговечной, экономичной в эксплуатации и безопасной при обслуживании. Изучить критерии работоспособности элементов конструкций. Уяснить понятия: деталь, сборочная единица; машины. Уяснить какие материалы в основном используются при проектировании деталей машин в среднем машиностроении.**

**Темы лекций:**

1. Лекция 1. Введение. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Основы расчета на прочность при постоянных и переменных нагрузках. Факторы, влияющие на прочность деталей машин при переменных напряжениях.
2. Лекция 2. Пределные напряжения при переменных нагрузках. Диаграммы предельных напряжений. Приближенная диаграмма усталости.
3. Лекция 3. Графическое и аналитическое определение предельного напряжения и запаса прочности. Запас прочности при сложном напряженном состоянии. Допускаемый коэффициент запаса прочности. Технологические и конструктивные методы повышения циклической прочности деталей машин.

**Темы практических занятий:**

1. Практическое занятие 1. Входной контроль.
2. Практическое занятие 2. Условия прочности и их связь с настоящим курсом.
3. Практическое занятие 3. Определение предельного напряжения, запаса прочности детали, испытывающей переменные напряжения.
4. Практическое занятие 4. Контрольная работа по теме «Запас прочности при сложном напряженном состоянии».

**Названия лабораторных работ:**

1. Лабораторная работа 1. Испытание конструкционных материалов при переменных напряжениях

### **Раздел 2. Соединения**

**Классификационные признаки разъемности и неразъемности соединений. Соединения резьбовые. Соединения болтом, винтом, шпилькой. Сопротивления, возникающие при завинчивании гайки. Аналитическая зависимость осевого и окружного усилия в резьбе. Контролируемая и неконтролируемая затяжки. Заклепочные и сварные соединения.**

**Темы лекций:**

1. Лекция 4. Общие сведения. Резьбовые соединения. Геометрические параметры резьбы. Силовые соотношения в винтовой паре. КПД винтовой пары.
2. Лекция 5. Момент завинчивания. Распределение осевой нагрузки по виткам резьбы. Расчет болтовых соединений при разных случаях нагружения. Коэффициент внешней нагрузки. Податливость деталей соединения. Материал резьбовых деталей. Методика расчета групповых болтовых соединений.

3. Лекция 12. Заклепочные соединения. Методика конструирования и расчета.
4. Лекция 13. Типы сварных соединений. Методика расчета.

**Темы практических занятий:**

1. Практическое занятие 5. Конструирование и расчет на прочность резьбового соединения.
2. Практическое занятие 6. Конструирование и расчет на прочность заклепочного соединения.
3. Практическое занятие 7. Конструирование и расчет на прочность сварного соединения.
4. Практическое занятие 8. Контрольная работа «Соединения».

**Названия лабораторных работ:**

1. Определение коэффициентов трения в резьбовом соединении.

<b>Раздел 2. Механические передачи</b>
--

**Рассмотрены виды механических передач их классификация и назначение. Представлены основные характеристики и геометрические размеры. Достоинства и недостатки. Проектные и проверочные расчеты.**

**Темы лекций:**

1. Лекция 8. Механические передачи. Основные характеристики, классификация. Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Кинематика, геометрия передачи. Силы, действующие в ремне. Скольжение ремня. Напряжения в ремне. Кривые скольжения и КПД.
2. Лекция 9. Цепные передачи. Общие сведения. Кинематика передачи, критерии работоспособности и расчета.
3. Лекция 10. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация. Виды разрушения зубьев зубчатых передач. Расчет прямозубых цилиндрических передач на контактную прочность. Модуль и числа зубьев зубчатых колес. Цилиндрические косозубые передачи. Особенности геометрии косозубого колеса.
4. Лекция 11. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Геометрия передачи. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочность конических передач. Конические передачи с непрямым зубом. Параметры биэквивалентных цилиндрических колес, усилия в зацеплении.
5. Лекция 12. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Скольжение в червячной передаче. Передаточное число, КПД, самоторможение в червячной передаче. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочности червячных передач. Материалы червячной пары.
6. Лекция 13. Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Скольжение в передаче. Контактная задача Герца.

**Темы практических занятий:**

1. Практическое занятие 9. Расчеты передач с гибкой связью (ременной и цепной).
2. Практическое занятие 10. Расчет и конструирование зубчатой цилиндрической передачи.
3. Практическое занятие 11. Расчет и конструирование зубчатой конической передачи. Расчет и конструирование червячной передачи.
4. Практическое занятие 12. Контрольная работа «Механические передачи».

**Названия лабораторных работ:**

1. Изучение конструкции и определение КПД передаточного механизма (редуктора)

#### **Раздел 4. Детали машин**

**Назначение вала, оси. Виды опор валов, классификация. Критерии работоспособности. Расчет подшипников качения. Классификация муфт.**

##### **Темы лекций:**

1. Лекция 14. Валы и оси. Критерии работоспособности валов и осей; проектировочный и проверочный расчеты. Конструирование валов и осей.
2. Лекция 15. Муфты соединительные. Общие сведения. Назначение. Классификация.
3. Лекция 16. Опоры валов и осей.

#### **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;
- 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. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для академического бакалавриата / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (МГТУ). — 15-е изд., испр. и доп.. — Москва: Юрайт, 2014. — 408 с.: ил.. — Бакалавр. Академический курс. — Библиогр.: с. 402-403. — Предметный указатель: с. 404-405. — Схема доступа - <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-78.pdf>
2. Иосилевич, Геннадий Борисович. Прикладная механика : [учебное пособие для вузов] / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев. — Москва: Машиностроение, 2013. — 575 с.: ил.. — Для вузов. — Библиогр.: с. 561-562. — Предметный указатель: с. 563-569.. — ISBN 978-5-217-03518-2. - <https://e.lanbook.com/reader/book/5794/#1> – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ

##### **Дополнительная литература**

1. Жуков, В. А. Гуревич Ю.Е. Проектирование деталей и узлов машин: учебник для вузов. / В. А. Жуков. — 2-е изд.. — Москва: Машиностроение, 2014. — 648 с.: ил.. — ISBN 978-5-94275-739-7. - <https://e.lanbook.com/reader/book/63255/#3> – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
2. Анурьев, Василий Иванович. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3-х т. [Электронный ресурс] / В. И. Анурьев. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов;

740MB). — Москва: Машиностроение, 2013.

Схема доступа [https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2396\\_01.pdf](https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2396_01.pdf)

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. *Детали машин и основы проектирования* (<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1872>)
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. 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/>

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

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

Acrobat Reader DC; AkelPad; Chrome; Firefox ESR; Flash Player; K-Lite Codec Pack Full; Office 2007 Standard Russian Academic; ownCloud Desktop Client; PDF-XChange Viewer; Visual C++ Redistributable Package; Webex Meetings; WinDjView; Zoom; 7-Zip

## 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 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 304	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест

	проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 305	
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 МЕХ	Модульный учебный комплекс МУК-М1 "Механика 1" - 2 шт.; Прибор ФМП-08 М - 4 шт.; Модульный учебный комплекс МУК-М2; "Механика 2" - 2 шт.; Маятник Обербека - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 110	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.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 224	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.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования,	Доска магнитно-меловая зеленая 120x250 - 1 шт



	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 225	
--	---	--


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	Подпись	ФИО
Ассистент ООД ШБИП		Пустовых О.С.

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

Руководитель выпускающего ОМ  
д.т.н, профессор  
подпись

 / Клименов В.А./