

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.  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2021 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Механика 2.2**

Направление подготовки/ специальность	<b>12.03.01 Приборостроение</b> <b>12.03.02 ОпTOTехника</b> <b>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b> <b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b> <b>22.03.01 Материаловедение и технология материалов</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Все направления</b>		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	<b>2</b>	семестр	<b>4</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		
	Практические занятия		<b>48</b>
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО		<b>48</b>
Самостоятельная работа, ч			<b>60</b>
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект)			<b>курсовой проект</b>
ИТОГО, ч			<b>108</b>
Вид промежуточной аттестации	<b>Зачет и диф.зачет КП</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ООД ШБИП</b>

И.о. зав. кафедрой- руководителя отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Пашков Е.Н.
		Горбенко М.В.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся по направлениям 12.03.01 Приборостроение, 12.03.02 Опотехника, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 22.03.01 Материаловедение и технология материалов (п. 5 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)-№		И.ОПК(У)-№	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)-№ 31	Знает стандартные методики проектирования, действующие стандарты для конструкторской документации.
				ОПК(У)-№ 32	Знает способы определения нагрузок на стандартные детали и методики назначения размеров деталей.
				ОПК(У)-№У1	Умеет проводить проектные расчеты энергокинематических параметров (передаваемые мощности, частоты вращения, крутящие моменты) узлов технологических механизмов.
				ОПК(У)-№ В1.	Владеет опытом решения конструкторских задач назначения проектных технических характеристик узлам технологических механизмов с использованием нормативной документации.
		И.ОПК(У)-№	Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	ОПК(У)-№У1	Умеет конструировать типовые детали, выбирать стандартные изделия.
				ОПК(У)-№ В1	Владеет опытом конструкторской проработки типовых деталей промышленных агрегатов на основе стандартных методик проектирования и нормативной 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

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применяет знания общих законов механики, теорий, уравнений, методов исследования, анализа механических систем.	И.ОПК(У)-№.
РД 2	Составляет модели нагружения и эскизы элементов механических систем.	И.ОПК(У)-№.
РД 3	Выполняет силовые и прочностные расчеты элементов конструкций, кинематические, динамические и прочностные расчеты механизмов и их звеньев.	И.ОПК(У)-№.
РД 4	Умеет оформлять техническую документацию (составлять пояснительные записки, чертежи) на разрабатываемые технические объекты.	И.ОПК(У)-№.

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

## 4. Структура и содержание дисциплины

н

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел (модуль) 1. Теория механизмов и маши. Анализ рычажного механизма</b>	РД1, РД2, РД3	Лекции	-
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	12
<b>Раздел (модуль) 2. Детали машин. Расчет и проектирование зубчатой передачи</b>	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	-
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	12
<b>Раздел (модуль) 3. Детали машин. Проектирование валов и подшипниковых узлов</b>	РД1, РД3, РД4	Лекции	-
		Практические занятия	24
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	36

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Теория механизмов и машин. Анализ рычажного механизма**

Студентами осваивается структурный, кинематический и силовой анализ рычажных механизмов, оформляют техническую документацию согласно нормативам ГОСТ РФ.

#### **Темы практических занятий:**

1. Выдача заданий на КП. Структурный анализ механизма.
2. Кинематический анализ (определение крайних положений механизма, построение траекторий характерных точек, построение планов скоростей).
3. Кинематический анализ механизма (построение плана ускорений плоского зубчато-рычажного механизма)
4. Определение массо-геометрических параметров звеньев механизма.
5. Силовой расчет механизма с учетом веса звеньев и сил инерции.
6. Ознакомление с основными стандартами оформления технической документации

### **Раздел 2. Детали машин. Расчет и проектирование зубчатой передачи**

В разделе студенты осваивают основы проектирования зубчатых передач, учатся делать подбор материала для изготовления зубчатых колес, рассчитывать по требуемой нагрузочной способности геометрические параметры зубчатых колес, оформляют техническую документацию согласно нормативам ГОСТ РФ.

#### **Темы практических занятий:**

1. Изучение конструкций редукторов.
2. Выбор материалов, термообработки и определение допускаемых напряжений для зубчатых колес.
3. Проектировочный расчет зубчатых передач и определение усилий в зацеплении.
4. Конструирование зубчатых колес передачи.
5. Оформление рабочего чертежа тихоходного колеса.
6. Определение геометрических параметров зубчатых колес методом обмера.

### **Раздел 3. Детали машин. Проектирование валов и подшипниковых узлов**

Студенты осваивают расчет и проектирование валов, подшипниковых узлов, соединений элементов передаточных механизмов, оформляют техническую документацию согласно нормативам ГОСТ РФ.

#### **Темы практических занятий:**

1. Определение нагрузки на валы (Построение схемы нагружения валов).
2. Предварительный подбор подшипников. Проектирование валов.
3. Расчет валов на усталостную прочность (Поиск опасных сечений валов, определение источников концентрации напряжений).
4. Расчет валов на усталостную прочность (Определение напряжений и коэффициентов запаса прочности в опасных сечениях валов).
5. Предельные отклонения, допуски и посадки
6. Оформление рабочего чертежа тихоходного вала.
7. Изучение конструкций подшипников и расчет подшипников.
8. Конструкции подшипниковых узлов (способы установки, защита, смазка...).
9. Оформление чертежа вала в сборе и подшипниковых узлов.
10. Соединение деталей машин (расчет болтового соединения).
11. Соединение деталей машин (расчет шпоночного соединения). Выбор муфт.
12. Оформление пояснительной записки.

## Тематика курсовых проектов

Проектирование и анализ зубчато-рычажного механизма.

Выбор схемы механизма осуществляется по последней цифре номера зачетной книжки, выбор варианта исходных данных – по предпоследней цифре.

## 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 контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ по курсовому проекту;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература:

1. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин. /А. Е. Шейнблит. — 3-е изд., стер. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 456 с.- Текст: непосредственный.
2. Дунаев П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. — 6-е изд.. — Москва: Машиностроение, 2013. — 560 с.: ил.- Текст: непосредственный.
3. Горбенко, В. Т. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебное пособие / В.Т. Горбенко, М.В. Горбенко; Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд., испр. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — 144 с.: ил.- Текст: непосредственный.
4. Горбенко, В. Т. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебное пособие / В.Т. Горбенко, М.В. Горбенко; Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд., испр. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m033.pdf> (дата обращения: 12.08.2021). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
5. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. — 12-е изд. стер. — Москва: Академия, 2009. — 496 с.: ил. — Текст: непосредственный.

#### Дополнительная литература:

1. Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие / С. А. Чернавский [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Инфра-М, 2019. — 414 с.: ил.- Текст: непосредственный.
2. Курсовое проектирование деталей машин: учебное пособие. / С.А. Чернавский [и др.].— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: "ИНФРА-М", 2021. — URL: <http://znanium.com/go.php?id=374213> (дата обращения: 12.08.2021). — 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 2» Режим доступа:  
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4321>  
Материалы представлены 3 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическим занятиям, нормативно-справочные материалы, индивидуальные задания.
2. Персональные сайты преподавателей, обеспечивающих дисциплину.
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/books>.
5. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://new.znanium.com/>.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

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

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

В учебном процессе используется следующее 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) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 07	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 111	Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 219	Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 220	Комплект учебной мебели на 23 посадочных мест. Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 225	Доска магнитно-меловая зеленая 120x250 - 1 шт. Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 224	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест. Доска поворотная на стойке магнитно-меловая зеленая 100x400 ПО-10-40М - 1 шт.; 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.
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс) 634034, Томская область, г.	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.

Томск, Ленина проспект, 43, 218
---------------------------------

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлениям **12.03.01 Приборостроение, 12.03.02 Опототехника, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 22.03.01 Материаловедение и технология материалов** (приема 2021 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Горбенко М.В.

Программа одобрена на заседании ООД ШБИП (протокол № 1 от 26.08.2021г.).

И.о. зав. кафедрой-руководителя отделения  
на правах кафедры ООД ШБИП  
к.т.н, доцент

\_\_\_\_\_/Е.Н. Пашков/  
подпись