

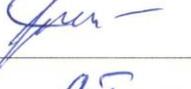
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ШБИП
 Чайковский Д.В.
 «25» _____ 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Механика 1.2			
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов		
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		32
	Практические занятия		48
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		80
	Самостоятельная работа, ч		64
	ИТОГО, ч		144

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ООД ШБИП
И.о. руководителя ООД ШБИП			Пашков Е.Н.
Руководитель специализации			Ревва И.Б.
Преподаватель			Горбенко М.В.

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 компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способность и готовность использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности	Р1	ОПК(У)-1.В4	Владеет опытом расчета реакций связей
			ОПК(У)-1.В5	Владеет опытом определения кинематических параметров элементов механизма
			ОПК(У)-1.В6	Владеет опытом определения механических характеристик материалов на основе результатов стандартных испытаний
			ОПК(У)-1.В7	Владеет опытом расчета параметров напряженно-деформированного состояния стержней в случаях, растяжения-сжатия, кручения, прямого поперечного изгиба
			ОПК(У)-1.У4	Умеет применять методы теоретической механики для анализа усилий, действующих в узлах крепления механизмов в случаях статического и динамического равновесия
			ОПК(У)-1.У5	Умеет составлять планы скоростей и ускорений звеньев плоских механизмов аналитическим и графоаналитическим способами.
			ОПК(У)-1.У6	Умеет анализировать экспериментальные данные для определения механических характеристик конструкционных материалов
			ОПК(У)-1.У7	Умеет определять внутренние силовые факторы, напряжения, деформации, перемещения, строить эпюры параметров напряженно-деформированного состояния стержневых элементов конструкций
			ОПК(У)-1.34	Знает основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий
			ОПК(У)-1.35	Знает способы задания движения материальной точки; твердого тела, видов движений абсолютно твердого тела, способов определения кинематических параметров систем движущихся твердых тел при плоскопараллельном движении.
			ОПК(У)-1.36	Знает основные способы экспериментального определения механических характеристик материалов.
			ОПК(У)-1.37	Знает теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости элементов механизмов и конструкций, прочности материалов

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	Приобретение профессиональной эрудиции и широкого кругозора в области математических, естественных наук и использование их в профессиональной деятельности;	ОПК(У)-1
РД-2	Грамотное решение профессиональных инженерных задач с использованием современных образовательных и информационных технологий;	ОПК(У)-1
РД-3	Умение использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов	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	Объем времени, ч.
Раздел 1. Статика твердого тела.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
Раздел 2. Кинематика	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. Динамика	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
Раздел 4. Основы сопротивления материалов	РД-1 РД-2 РД-34	Лекции	10
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	20
Раздел 5. Основы теории машин и механизмов	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	10
		Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Статика твердого тела

Введение. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Плоская система сил. Пространственная система сил. Приведение. Равновесие.

Темы лекций:

1. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Плоская система сил.
2. Пространственная система сил. Трение скольжения. Сопротивление качению.

Темы практических занятий:

1. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.
2. Плоская система сил. Приведение. Равновесие.
3. Пространственная система сил.

Раздел 2. Кинематика

Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Простейшие виды движения твердых тел. Плоскопараллельное движение твердого тела

Темы лекций:

1. Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Простейшие виды движения твердых тел.
2. Плоское движение тела. Мгновенный центр скоростей.

Темы практических занятий:

1. Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Простейшие виды движения твердых тел.
2. Плоское движение тела. Мгновенный центр скоростей.
3. Сложное движение точки.

Раздел 3. Динамика

Основные понятия и определения. Законы динамики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Введение в динамику механической системы. Принцип Даламбера (метод кинетостатики).

Темы лекций:

1. Законы динамики Галилея-Ньютона. Введение в динамику механической системы.
2. Принцип Даламбера (метод кинетостатики).

Темы практических занятий:

1. Законы динамики Галилея-Ньютона.
2. Теорема об изменении кинетической энергии.
3. Принцип Даламбера (метод кинетостатики).

Раздел 4. Основы сопротивления материалов

Основные понятия и определения (деформация, прочность, жесткость, устойчивость). Задачи науки о сопротивлении материалов. Нагрузки. Классификация нагрузок. Внешние и внутренние силы. Дополнительные внутренние силы (усилия). Понятие о деформации и упругом теле. Основные допущения и гипотезы. Метод сечений. Виды сопротивления: осевое растяжение, сжатие, кручение, плоский изгиб. Осевое растяжение-сжатие: построение эпюр продольных сил, напряжения в поперечных сечениях. Расчет на прочность. Кручение: эпюры крутящих моментов, расчет на прочность. Плоский изгиб: поперечные силы и изгибающие моменты в сечениях балок, эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, нормальные напряжения при изгибе, расчет на прочность при изгибе.

Темы лекций:

1. Основные понятия и определения. Допущения и гипотезы. Метод сечений. Виды деформаций: растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб
2. 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, расчетная прочность.
4. Изгиб. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе, расчет на прочность при изгибе.
5. Сложное напряженное состояние. Прочность при переменных нагрузках.

Темы практических занятий:

1. Построение эпюр внутренних сил и напряжений при растяжении-сжатии стержня.

2. Расчет на прочность и перемещений сечений стержня при растяжении-сжатии.
3. Построение эпюр внутренних моментов и напряжений при кручении.
4. Подбор минимально допустимого диаметра балки круглого сечения на основе прочностях расчетов
5. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе.
6. Подбор минимально допустимого диаметра балки круглого сечения на основе прочностных расчетов.
7. Расчет вала на совместное действие изгиба и кручения.
8. Определение коэффициента запаса прочности вала.

Раздел 5. Основы теории машин и механизмов

Основные понятия теории механизмов и машин: машина, механизм, звено механизма, входные и выходные звенья механизма, ведущие и ведомые звенья, кинематическая пара, классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей, низшие и высшие пары, кинематические цепи, кинематические соединения. Основные виды механизмов: классификация механизмов, плоские и пространственные механизмы с низшими парами, механизмы с высшими кинематическими парами (кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы), механизмы с гибкими звеньями, гидравлические и пневматические механизмы. Структурный анализ механизмов: обобщенные координаты механизма, начальные звенья, число степеней свободы механизма, механизмы с избыточными связями, местные подвижности механизма, структурный синтез механизмов, структурные группы Ассура. Кинематический анализ механизмов: задачи кинематического анализа механизмов, методы кинематического анализа механизмов, метод планов, особенности кинематического анализа механизмов с высшими кинематическими парами, кинематический анализ зубчатых и волновых механизмов. Динамический анализ механизмов: назначение силового расчета, характеристика сил, действующих на звенья механизмов, условие статической определимости кинематических цепей, последовательность силового анализа механизмов, силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах, метод Жуковского, мгновенный и общий коэффициенты полезного действия (КПД) механизма

Темы лекций:

1. Основные понятия теории механизмов и машин: машина, механизм, звено механизма, входные и выходные звенья механизма, ведущие и ведомые звенья, кинематическая пара, классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей, низшие и высшие пары, кинематические цепи, кинематические соединения.
2. Основные виды механизмов: классификация механизмов, плоские и пространственные механизмы с низшими парами, механизмы с высшими кинематическими парами (кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы), механизмы с гибкими звеньями, гидравлические и пневматические механизмы.
3. Кинематический анализ механизмов: метод планов, особенности кинематического анализа механизмов с высшими кинематическими парами, кинематический анализ зубчатых и волновых механизмов.
4. Динамический анализ механизмов: последовательность силового анализа механизмов, силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах
5. Динамический анализ механизмов: метод Жуковского, мгновенный и общий коэффициенты полезного действия (КПД) механизма.

Темы практических занятий:

1. Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях.
2. Определение скоростей и ускорений точек при плоскопараллельном движении твердого тела.

3. Кинематический анализ механизмов - планы скоростей.
4. Кинематический анализ механизмов - планы ускорений.
5. Динамический анализ механизмов - планы сил.
6. Динамический анализ механизмов – рычаг Жуковского.
7. Динамический анализ механизмов – определение КПД механизма.

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 практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Нестеренко В.П. Техническая механика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Нестеренко В.П., Зитов А.И., Катанухина С.Л., Куприянов Н.А., Дробчик В.В.– 2-е изд. – Томск: Изд-во ТПУ, 2017. – 176 с. – Режим доступа: https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SOKAP/study/Tab/Механика_.pdf
2. Горбенко В.Т. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / В.Т. Горбенко, М.В. Горбенко; Томский политехнический университет. – 3-е изд., доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 168 с. – Режим доступа : <https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SOKAP/study/Tab/ump.pdf>

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов / С.М. Тарг.– 19-е изд., стер.– Екатеринбург: АТП, 2015.– 416 с.: ил.
2. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: учебник для вузов / И.И. Артоболевский.— 6-е изд., стер.— Москва: Альянс, 2011.— 640 с.
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: 11.03.2017).- 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.
5. Иосилевич Г.Б. Прикладная механика: для студентов втузов: 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: 11.03.2017).- 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.

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.
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.
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.
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: <https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SOKAP/study/Tab/ump.pdf> (дата обращения: 11.03.2017).- 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):

Электронный курс Механика 1.2. 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
2. Adobe Flash Player 3
4. AkePad
5. Amazon Corretto JRE 8
6. Ascon KOMPAS-3D Education Concurrent MCAD ECAD
7. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education
8. Autodesk Inventor Professional 2015 Education
9. Google Chrome
10. Document Foundation LibreOffice
13. DOSBox
11. Far Manager
12. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic
13. Mozilla Firefox ESR
14. Notepad++
15. Tracker Software PDF-XChange Viewer
16. Webex Meetings
17. WinDjView
18. XnView Classic
19. Zoom
20. 7-Zip

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

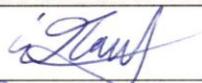
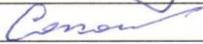
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Поточная лекционная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 141	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Активная акустическая система RCF K70 5 Вт - 4 шт.; Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.; Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

2.	Аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, 220	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 23 посадочных мест
3.	Аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, 110	Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Испытательный пресс ПСУ-500 - 1 шт.; Пресс Амселера 60т - 1 шт.; Машина для испытаний на кручение КМ50-1 - 1 шт.; Лабораторная установка ТММ 97-4 - 4 шт.; Машина для испытаний на кругу КН 50-1 - 1 шт.; Машина для испытаний ТМС-50 - 2 шт.; Пресс гидравлический - 1 шт.; Шкаф АМД-39 - 1 шт.; Твердомер "Виккерс" ТП-7Р-1 - 1 шт.; Испытатель пружин МИП100 - 1 шт.; Стенд испытательный - испытание ременной передачи на предмет определения оптимального коэффициента тяги ремня - 1 шт.; Стенд для испытания предохранительных муфт - 1 шт.; Стенд для исследования ремённого вариатора - 1 шт.; Машина для испытаний на растяжение/сжатие ГМС-50 - 1 шт.; Гидравлический пресс "Амслер-Лаффон" - 1 шт.; Установка для определения КПД планетарного редуктора - 1 шт.; Машина для испытаний ЦДМ-4 - 2 шт.; Машина на кругу - 1 шт.; Машина для испытаний ЦДМ-10 - 1 шт.; Машина для испытаний на кручение - 1 шт.; Прибор Эриксона - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения всех видов занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, учебный корпус №3, аудитория 224	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; 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.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
И.о. руководителя ООД ШБИП		Пашков Е.Н.
Доцент ООД ШБИП		Соколов А.П.

Программа одобрена на заседании кафедры ТПМ (протокол от «09» июня 2017 г. № 7).

И.о. руководителя

Отделения общетехнических дисциплин ШБИП,

к.т.н., доцент

 /Е.Н. Пашков/