

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ЮТИ
 Чинахов Д.А.
 «15» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА			
Направление подготовки/специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств Оборудование и технология сварочного производства		
Специализация	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств Оборудование и технология сварочного производства		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		64
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		96
Самостоятельная работа, ч			120
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
------------------------------	-------	------------------------------	-----

Руководитель ООП		Сапрыкина Н.А.
Преподаватель		Ильященко Д.П.
		Губайдулина Р.Х.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ОПК(У)-1.B7	Владеть методами составления уравнений равновесия твердого тела и системы твердых тел; методами кинематического анализа твердого тела при его поступательном, вращательном и плоском движениях, методами составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при их поступательном, вращательном и плоском движениях.
		ОПК(У)-1.У7	Составлять уравнения равновесия для твердого тела, находящегося под действием произвольной системы сил; вычислять скорости и ускорения точек твердых тел, совершающих поступательное, вращательное или плоское движения; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы; вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоском движении.
		ОПК(У)-1.37	Основных понятий и аксиом механики; основных операций с системами сил, действующих на твердое тело; условий эквивалентности систем сил; условий уравновешенности произвольной системы сил; кинематических характеристик движения точки при различных способах задания движения; кинематических характеристик движения твердого тела и его отдельных точек при различных видах движения тела; операций со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; приемами интегрирования дифференциальных уравнений движения точки; теоремы об изменении количества движения, кинетического момента и кинетической энергии системы.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы, модуль общепрофессиональных дисциплин.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Составлять уравнения равновесия, определять закон движения, кинематические характеристики и динамические реакции твердого тела	ОПК(У)-1

	и систем твердых тел.	
РД 2	Применять принципы и законы механики для изучения равновесия и движения механических систем при различных видах движения.	ОПК(У)-1
РД3	Применять знания законов, теорий, уравнений и методов решения задач механики в профессиональной деятельности.	ОПК(У)-1
РД4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических расчетах, используя алгоритмы высшей математики и современные информационные технологии	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	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	10
		Практические занятия	22
		Самостоятельная работа	40
Раздел 2. Кинематика	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	10
		Практические занятия	20
		Самостоятельная работа	40
Раздел 3. Динамика	РД1, РД2, РД3, РД4,	Лекции	12
		Практические занятия	22
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Статика

В разделе «Статика» изложены основные понятия и аксиомы механики; основные операции с системами сил, действующих на твердое тело; условия эквивалентности систем сил; условия уравновешенности произвольной системы сил. Приведены методы составления уравнений равновесия твердых тел и систем тел, находящихся под действием приложенных сил, методы расчета плоских ферм и центров тяжести тел.

Темы лекций:

1. Введение. Основные исторические этапы развития механики. Статика. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Типы опор балок и их реакции.
2. Системы сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил. Момент силы относительно точки. Теория пар сил. Условия равновесия систем пар сил.
3. Системы сил произвольно расположенных на плоскости. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Равновесие систем сил произвольно расположенных на плоскости. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
4. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Сосредоточенные и распределенные силы. Равновесие систем тел. Определение реакций опор составных конструкций. Трение. Трение скольжения и трение качения. Реакция шероховатых связей. Равновесие тела при наличии трения
5. Понятие о ферме. Аналитический метод расчета плоских ферм. Определение усилий в стержнях плоской фермы способом вырезания узлов и сквозных сечений (метод Риттера). Система сил произвольно расположенных в пространстве. Момент силы относительно оси и его вычисление. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей

силы относительно оси. Равновесие тел под действием пространственной системы сил.

Темы практических занятий:

1. Составление расчетных схем.
2. Системы сил. Равновесие системы сходящихся сил.
3. Момент силы относительно точки.
4. Пара сил. Условия равновесия систем пар сил.
5. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил.
6. Равновесие плоской системы сил.
7. Определение реакций опор составных конструкций.
8. Равновесие тел с учетом сил трения.
9. Расчет плоских ферм методом вырезания узлов и сквозных сечений (метод Риттера).
10. Равновесие тел под действием пространственной системы сил.
11. Центр тяжести тела.

Раздел 2. Кинематика

В разделе «Кинематика» изложены методы определения кинематических характеристик точки при различных способах задания движения и кинематических характеристик твердого тела при различных видах движения. Механическое движение изучают без учета сил, приложенных к движущимся объектам. Приведены методы преобразования простейших движений твердого тела и расчета кинематических характеристик, необходимые при проектировании механизмов и машин.

Темы лекций:

1. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Определение траектории, скорости и ускорения движения точки.
2. Основные виды движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Законы равномерного и равнопеременного вращений твердого тела.
3. Скорости и ускорения точек твердого тела при вращении вокруг неподвижной оси. Преобразование простейших движений твердого тела.
4. Плоское движение твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела. Скорость и ускорение точки при плоском движении. Мгновенный центр скоростей и ускорений точки тела при плоском движении.
5. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Абсолютная, относительная и переносная скорости и ускорения точки. Теорема о сложении скоростей и ускорений точек тела при сложном движении. Ускорение Кориолиса.

Темы практических занятий:

1. Скорости и ускорения точки.
2. Равномерное и равнопеременное вращения твердого тела.
3. Скорости и ускорения точки твердого тела при вращательном движении.
4. Преобразование простейших движений твердого тела.
5. Скорость точки при плоском движении.
6. Ускорение точки при плоском движении.
7. Скорость точки твердого тела при сложном движении.
8. Ускорение точки твердого тела при сложном движении.
9. Сложное движение твердого тела.
10. Сферическое движение твердого тела.

Раздел 3. Динамика

В разделе «Динамика» изложены законы движения материальных тел, находящихся под действием сил. Рассмотрены общие теоремы динамики механической системы. Приведены методы составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при их поступательном, вращательном и плоском движениях, методы определения кинематических и динамических характеристик твердых тел при различных видах движения.

Темы лекций:

1. Введение в динамику. Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы классической механики. Задачи динамики. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки. Две основные задачи динамики материальной точки.
2. Общие теоремы динамики точки и их значение. Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
3. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения механической системы движения механической системы.
4. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Вычисление работы сил, приложенных к твердому телу.
5. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при различных видах его движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
6. Аналитическая механика. Возможные и действительные перемещения. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.

Темы практических занятий:

1. Две основные задачи динамики материальной точки.
2. Общие теоремы динамики точки.
3. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
4. Теорема о движении центра масс механической системы.
5. Теорема об изменении количества движения механической системы.
6. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.
7. Работа силы. Мощность.
8. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
9. Принцип возможных перемещений.
10. Общее уравнение динамики механической системы.
11. Принцип Даламбера для механической системы.

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;

- Выполнение индивидуальных домашних заданий;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Выполнение тестовых заданий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики: учебник [Электронный ресурс] / Н. Н. Никитин.— 8-е изд., стер.— Санкт-Петербург: Лань, 2011.— 720 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1807>.— Загл. с экрана)
2. Бутенин Н. В. Курс теоретической механики: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин.— 12-е изд., стер. Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 732 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/143116>. — Загл. с экрана.)
3. Диевский В. А. Теоретическая механика: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. А. Диевский. — 4-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016.— 336 с.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71745>.— Загл. с экрана)
4. Сборник коротких задач по теоретической механике: учебное пособие[Электронный ресурс] / под редакцией О.Э. Кеппе.— 7-е изд., стер.Электрон. дан.— Санкт-Петербург: Лань, 2013.— 368 с.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/138186>. — Загл. с экрана).

Дополнительная литература

1. Доронин Ф. А. Теоретическая механика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ф. А. Доронин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018.— 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101840>. —Загл. с экрана.)
2. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие[Электронный ресурс] / И. В. Мещерский ; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115729>. — Загл. с экрана.)

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронный образовательный курс «Теоретическая механика -1» размещен в среде LMS MOODLE. Сервер эксплуатации: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=527>

Электронный учебно-методический комплекс содержит следующие модули: «Организационные материалы», модуль 1 «Статика», модуль 2 «Кинематика» и модуль 3 «Динамика». В каждом модуле расположены: теоретическая часть модуля, презентации лекций, варианты индивидуальных домашних заданий и совместной работы студентов, методические указания и примеры выполнения заданий, рекомендуемая литература, по три тестовых задания в каждом модуле, а также рейтинг-план модуля. Для успешного усвоения курса каждый модуль содержит дополнительные материалы: видео-фильмы решения ИДЗ и совместной работы, видео-лекции по отдельным темам дисциплины, дополнительную рекомендуемую литературу.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

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. Libre Office.
2. Windows.
3. Chrome
4. Firefox ESR.
5. PowerPoint.
6. Acrobat Reader.
7. Zoom.

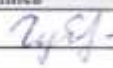
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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. 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д.4, корпус 4, 12.	Доска аудиторная настенная – 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1шт., комплект учебной мебели на 42 посадочных места, экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 «Машиностроение» / образовательная программа «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», «Оборудование и технология сварочного производства» / специализация «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», «Оборудование и технология сварочного производства» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Губайдулина Р.Х.

Программа одобрена на заседании кафедры сварочного производства (протокол от «28» июня 2018 г. №328).

Программа одобрена на заседании кафедры технологии машиностроения (протокол от «26» июня 2018 г. №8).

И.о. заместителя директора – начальник ОО ЮТИ, к.т.н.


подпись / С.А. Солодский /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ОПТ от «6» июня 2019г. № 8
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8