

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.

«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теоретическая механика			
Направление подготовки/специальность	15.03.01 «Машиностроение»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машиностроение		
Специализация	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		48
	Практические занятия		64
	ВСЕГО		112
Самостоятельная работа, ч			104
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией			курсовая работа
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Зачет, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
Руководитель ООП			Ильященко Д.П.
Преподаватель			Губайдулина Р.Х.

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
ОПК(У)-1	Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Р5	ОПК(У)-1.В7	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 движениях.
			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.

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 и систем твердых тел.	ОПК(У)-1
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	16
		Практические занятия	22
		Самостоятельная работа	36
Раздел 2. Кинематика	РД1, РД2, РД3, РД4.	Лекции	16
		Практические занятия	20
		Самостоятельная работа	34
Раздел 3. Динамика	РД1, РД2, РД3, РД4.	Лекции	16
		Практические занятия	22
		Самостоятельная работа	34

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.

5. Трение. Реакция шероховатых связей. Равновесие тел при наличии сил трения.

6. Понятие о ферме. Аналитический метод расчета плоских ферм. Определение усилий в стержнях плоской фермы способом вырезания узлов и сквозных сечений (метод Риттера).

7. 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. Центр тяжести тела. Методы нахождения центра тяжести. Центры тяжести простейших геометрических тел.

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. Равномерное и равнопеременное криволинейное движение 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 точки при плоском движении.

5. Плоское движение. Ускорение точки при плоском движении.
6. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Скорости и ускорения точки при сложном движении. Ускорение Кориолиса.
7. Сложное движение твердого тела.
8. Сферическое движение твердого тела.

Темы практических занятий:

1. Скорость и ускорение 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. Моменты инерции тела относительно плоскости и точки. Теорема Гюйгенса.

3. Общие теоремы динамики механической системы. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения механической системы.

4. Момент количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки

5. Работа силы. Мощность. Вычисление работы сил, приложенных к твердому телу, Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при различных видах его движения.

6. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.

7. Аналитическая механика. Возможные и действительные перемещения. Элементарная работа силы на возможном перемещении. Классификация связей. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.

8. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру. Принцип Даламбера – Лагранжа (общее уравнение динамики).

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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение индивидуальных домашних заданий;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Выполнение курсовой работы;
- 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.

Тематика курсовых работ:

1. Исследование условий равновесия и определение кинематических характеристик твердого тела и систем твердых тел при различных видах движения (по вариантам).

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. Кепе.— 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., тол. стул преподавателя – 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение / образовательная программа «Машиностроение» / специализация «Оборудование и технология сварочного производства» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Губайдулина Р.Х.

Программа одобрена на заседании кафедры сварочного производства (протокол от «20» апреля 2017 г. №314).

И.о. заместителя директора - начальник ОО, к.т.н, доцент


подпись

/ С.А. Солодский /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2018/2019 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 5. Изменена система оценивания	СП от «28» июня 2018 г. № 328
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