

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



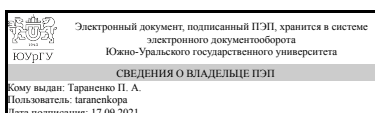
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.16 Теоретическая механика
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень специалист тип программы Специалитет
специализация Системы управления движением летательных аппаратов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

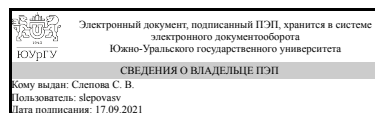
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

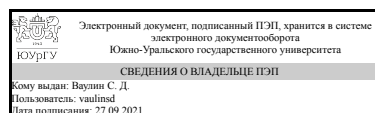
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. В. Слепова

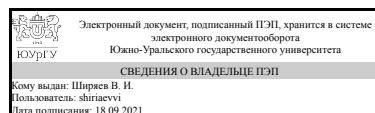
СОГЛАСОВАНО

Директор института
разработчика
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

Зав.выпускающей кафедрой
Системы автоматического
управления
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы профессиональных знаний и практических навыков по теоретической механике. Формирование представления о механических моделях материальных объектов реального мира; изучение общих законов механики, которым подчиняются движение и равновесие систем материальных тел с учетом возникающих при этом механических взаимодействий; получение опыта творческой деятельности при решении самостоятельных задач. Задачи дисциплины: - приобретение студентами умения строить механические и математические модели технических систем и исследовать их, квалифицированно применяя основные методы статического, кинематического и динамического анализа механических систем; развитие логического и творческого мышления, необходимых при решении производственных задач

Краткое содержание дисциплины

Предмет теоретической механики. Основные понятия и модели материальных объектов. Геометрическая статика. Основные понятия и аксиомы геометрической статики. Теория моментов. Эквивалентные преобразования системы сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Центр тяжести. Трение. Кинематика. Предмет кинематики. Кинематика точки. Кинематика твердого тела (ТТ): поступательное, вращательное вокруг неподвижной оси и плоскопараллельное движения. Сложное движение точки: теоремы о сложении скоростей и ускорений. Динамика. Предмет динамики. Динамика материальной точки и механической системы (МС). Общие теоремы динамики МС: теорема об изменении количества движения; теорема о движении центра масс; теорема об изменении кинетического момента; теорема об изменении кинетической энергии. Принцип Даламбера для материальной точки и МС. Основы аналитической механики. Связи и их уравнения. Классификация связей. Принцип Лагранжа. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы) |
|--|--|
| ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | Знать: постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов |
| | Уметь: оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики |
| | Владеть: методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| Б.1.11 Информатика и программирование, Б.1.08.02 Математический анализ | ДВ.1.06.01 Моделирование динамических систем, Б.1.30 Механика полета, Б.1.17 Сопротивление материалов, В.1.03 Теория гироскопических приборов |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---------------------------------------|--|
| Б.1.08.02 Математический анализ | знать: теорию дифференциального и интегрального исчисления; уметь: находить производные и простейшие интегралы, решать обыкновенные дифференциальные уравнения; владеть: навыками дифференцирования и интегрирования функций для решения задач механики. |
| Б.1.11 Информатика и программирование | Знать основные программные средства для офиса, некоторые простые графические и математические пакеты |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|-------------|
| | | Номер семестра | |
| | | 2 | 3 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 216 | 108 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 96 | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 48 | 24 | 24 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48 | 24 | 24 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 120 | 60 | 60 |
| Задание КР №1 "Динамика материальной точки" | 10 | 0 | 10 |
| Задание КР №2 "Динамика механической системы" | 15 | 0 | 15 |
| Подготовка к зачету | 20 | 20 | 0 |
| Семестровое задание № 2 "Статика" | 20 | 20 | 0 |
| Задание КР №3 "Аналитическая механика" | 15 | 0 | 15 |
| Семестровое задание №1 "Кинематика" | 20 | 20 | 0 |
| Подготовка к экзамену | 20 | 0 | 20 |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | экзамен, КР |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|----------------------------------|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Статика | 24 | 12 | 12 | 0 |
| 2 | Кинематика | 24 | 12 | 12 | 0 |
| 3 | Динамика | 48 | 24 | 24 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Геометрическая статика. Основные понятия. Предмет и задачи статики. Основные понятия: сила, система сил, пара сил, уравновешенная и уравновешивающая система сил, равнодействующая сила, свободное и несвободное ТТ. Геометрическая статика. Основные понятия. Предмет и задачи статики. Основные понятия: сила, система сил, пара сил, уравновешенная и уравновешивающая система сил, равнодействующая сила, свободное и несвободное ТТ. | 2 |
| 2,3 | 1 | Теория моментов. Момент силы относительно центра и оси. Алгебраический момент силы относительно центра. Пара сил. Главный вектор и главный момент системы сил относительно центра. | 4 |
| 4 | 1 | Аксиомы геометрической статики: о равновесии свободного твердого тел; о равенстве действия и противодействия; Связи в геометрической статике. Классификация связей. Реакции связей. Аксиома освобожденности от связей; аксиома затвердевания. Векторные и аналитические условия равновесия произвольной системы сил. | 2 |
| 5 | 1 | Эквивалентные преобразования систем сил. Эквивалентные системы сил. Теорема эквивалентности. Приведение произвольной системы сил к центру. Приведение системы сил к простейшему виду. Инварианты системы сил. | 2 |
| 6 | 1 | Трение. Законы трения скольжения. Законы трения качения. Центр тяжести твердого тела и его координаты. | 2 |
| 7 | 2 | Кинематика. Введение в кинематику. Предмет кинематики. Основные понятия и аксиомы кинематики. Кинематика точки. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. | 2 |
| 8 | 2 | Простейшие движения ТТ: поступательное и вращательное вокруг неподвижной оси: распределение скоростей и ускорений точек тела; угловая скорость и угловое ускорение вращающегося ТТ. Векторные формулы вращательного движения тела. | 2 |
| 9 | 2 | Плоскопараллельное движение твердого тела: уравнения движения; кинематические характеристики ТТ; теоремы о распределении скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Теорема о существовании МЦС. Мгновенное представление движения плоской фигуры. Способы определения МЦС. | 2 |
| 10 | 2 | Сложение движений точки. Абсолютное, относительное движения точки, переносное движение. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса. | 2 |
| 11 | 2 | Движение твердого тела вокруг неподвижной точки: углы Эйлера; теорема Эйлера. Теорема Ривальса. Общий случай движения свободного твердого тела: уравнения движения; кинематические характеристики ТТ; скорости и ускорения точек ТТ. | 2 |
| 12 | 2 | Сложное движение твердого тела. Теоремы о сложении скоростей полюса, угловых скоростей. Метод Виллиса | 2 |
| 13 | 3 | Динамика. Предмет динамики. Динамика материальной точки. Аксиомы – | 2 |

| | | | |
|-------|---|---|---|
| | | законы Галилея и Ньютона. Инерциальная и неинерциальная системы отсчета. Две задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки в инерциальном и неинерциальном пространстве. | |
| 14 | 3 | Общие теоремы динамики механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы: количество движения материальной точки и механической системы; импульс силы. Закон сохранения количества движения. Теоремы о движении центра масс. | 2 |
| 15,16 | 3 | Геометрия масс. Центр масс механической системы. Осевые и центробежные моменты инерции ТТ. Главные и центральные оси инерции. Осевые моменты инерции тел простейшей формы. Понятие тензора инерции. | 4 |
| 17 | 3 | Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижного центра: момент количества движения материальной точки; кинетический момент механической системы относительно центра; кинетический момент ТТ относительно центра и оси. Закон сохранения кинетического момента. | 2 |
| 18,19 | 3 | Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы: кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига. Работа и мощность силы; работа и мощность пары сил. Закон сохранения кинетической энергии. | 4 |
| 20 | 3 | Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции частиц тела относительно неподвижного центра и центра масс. | 2 |
| 21 | 3 | Основы аналитической механики. Основные понятия аналитической механики. Связи и их уравнения. Классификация связей в аналитической механике. Понятие о степенях свободы механической системы. Действительные и возможные перемещения. Идеальные связи. Принцип Лагранжа: принцип возможных перемещений (ПВП) и возможных скоростей (ПВС). | 2 |
| 22 | 3 | Принцип Даламбера-Лагранжа. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах. | 2 |
| 23,24 | 3 | Уравнения Лагранжа второго рода. Обобщенные координаты. Обобщенные силы. | 4 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1,2 | 1 | Равновесие плоской системы сил. Равновесие свободного тела и системы сочлененных ТТ. Освоение методики решения задач геометрической статики, связанных с нахождением и реакций внешних и внутренних связей. | 4 |
| 3 | 1 | Фермы. Освоение методики расчета стержневых конструкций методом вырезания узлов и методом сечений | 2 |
| 4 | 1 | Равновесие пространственной произвольной системы сил. | 2 |
| 5 | 1 | Равновесие системы сочлененных тел. | 2 |
| 6 | 1 | Трение скольжения и качения. Освоение методики решения статических задач, связанных с определением реакций внешних и внутренних связей механической системы, находящейся в условиях критического равновесия. | 2 |
| 7,8 | 2 | Кинематика точки. Освоение методики нахождения кинематических мер движения точки по заданному закону ее движения; определение радиуса кривизны траектории. | 4 |
| 9 | 2 | Простейшие движения твердого тела. Освоение методики нахождения кинематических характеристик тел в их простейших движениях, а также | 2 |

| | | | |
|-------|---|---|---|
| | | скоростей и ускорений точек тел. | |
| 10,11 | 2 | Кинематика плоских механизмов. Освоение методики кинематического исследования плоского механизма: нахождение скоростей и ускорений точек тела при плоском движении с помощью теорем о распределении скоростей и ускорений точек ТТ, МЦС; определение угловых скоростей и угловых ускорений звеньев механизма. | 4 |
| 12 | 2 | Сложное движение точки. Абсолютное, относительное, переносное движения. Сложение скоростей и ускорений. Применение основных понятий и теорем теории сложного движения точки при решении задач | 2 |
| 13,14 | 3 | Динамика материальной точки. Две задачи динамики. Освоение методики решения первой и второй задач динамики материальной точки в инерциальной и неинерциальной системе отсчета | 4 |
| 15 | 3 | Общие теоремы динамики механической системы. Теорема о движении центра масс. | 2 |
| 16 | 3 | Теорема об изменении кинетического момента МС относительно неподвижной оси или центра масс. | 2 |
| 17,18 | 3 | Теорема об изменении кинетической энергии. Применение общих теорем динамики к изучению движения механической системы. | 4 |
| 19,20 | 3 | Принцип Даламбера. Применение к решению задач динамики. | 4 |
| 21,22 | 3 | Аналитическая статика: принцип возможных скоростей. Составление уравнений равновесия системы тел с помощью принципа возможных скоростей. Освоение методики решения задач аналитической статики: нахождение уравновешивающих активных сил; определение реакций связей. | 4 |
| 23,24 | 3 | Уравнения Лагранжа второго рода. Освоение методики вывода уравнений, описывающих динамику голономных механических систем с одной и двумя степенями свободы. Решение задач о малых колебаниях системы с одной степенью свободы. | 4 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|--|---|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Задание КР № 2 "Динамика механической системы" | Динамика. ПУМД, осн. лит. [1], Раздел III. Гл. 5–9; с. 273–444; ПУМД, осн. лит. [2], Т. 2 Гл. 1-3 с. 237–317–Гл. 5-10 с. 339–455; ПУМД, осн. лит. [3] Задания Д-3, Д-4, Д-10, Д-16, Д-19 | 15 |
| Семестровое задание № 2 "Статика" | Статика. ПУМД, осн. лит. [1] Раздел II. Гл. 1–4; с. 160–273; ПУМД, осн. лит. [2] Т. 1 Гл. 1–8; с. 15–120. ПУМД, осн. лит. [3] Задания С-1-С-8, или ПУМД, доп. лит. [3] Задания 4, 5, 8, 11, 7, 21, 22, 24 | 20 |
| Задание КР № 1 "Динамика материальной точки" | Динамика. ПУМД, осн. лит. [1], Раздел III. Гл. 5–9; с. 273–444; ПУМД, осн. лит. [2], Т. 2 Гл. 1-3 с. 237–317–Гл. 5-10 с. 339–455 | 10 |
| Подготовка к экзамену | Статика. ПУМД, осн. лит. [1] Раздел II. Гл. 1–4; с. 160–273; ПУМД, осн. лит. [2] Т. | 20 |

| | | |
|---|---|----|
| | 1 Гл. 1–8; с. 15–120. ПУМД, осн. лит. [3] Задания С-1-С-8, или ПУМД, доп. лит. [3] Задания 4, 5, 8, 11, 7, 21, 22, 24; Кинематика, ПУМД, осн. лит. [1] Раздел I. Гл. 10–140; ПУМД, осн. лит. [2] Т. 1 Гл. 9– 14; с. 121–237; Динамика. ПУМД, осн. лит. [1], Раздел III. Гл. 5–9; с. 273–444; ПУМД, осн. лит. [2], Т. 2 Гл. 1-3 с. 237– 317–Гл. 5-10 с. 339–455; Аналитическая механика. ПУМД, осн. лит. [1], Раздел III. Гл. 10; с. 444-473, Гл. 11; с. 490-552; ПУМД, осн. лит. [2], Т. 2 Гл. 18-19 с. 237– 317–Гл. 5-10 с. 589–638. | |
| Подготовка к зачету | Статика. ПУМД, осн. лит. [1] Раздел II. Гл. 1–4; с. 160–273; ПУМД, осн. лит. [2] Т. 1 Гл. 1–8; с. 15–120. ПУМД, осн. лит. [3] Задания С-1-С-8, или ПУМД, доп. лит. [3] Задания 4, 5, 8, 11, 7, 21, 22, 24; Кинематика, ПУМД, осн. лит. [1] Раздел I. Гл. 10–140; ПУМД, осн. лит. [2] Т. 1 Гл. 9– 14; с. 121–237 | 20 |
| Задание КР № 3 "Аналитическая механика" | Аналитическая механика. ПУМД, осн. лит. [1], Раздел III. Гл. 10; с. 444-473, Гл. 11; с. 490-552; ПУМД, осн. лит. [2], Т. 2 Гл. 18-19 с. 237–317–Гл. 5-10 с. 589–638. ПУМД, осн. лит. [3] Задание Д-15, Д-19, Д-21, Д-23 | 15 |
| Семестровое задание № 1 "Кинематика" | Кинематика, ПУМД, осн. лит. [1] Раздел I. Гл. 10–140; ПУМД, осн. лит. [2] Т. 1 Гл. 9– 14; с. 121–237; ПУМД осн. лит. [3] Задания К-1, К-2, ПУМД доп. лит. [1] Задания 2, 3, 5, ПУМД доп. лит. [2] Задания 5, 7 | 20 |

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| Тренинг | Практические занятия и семинары | Взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом; доминирование активности преподавателя в процессе обучения | 12 |
| Дискуссия | Практические занятия и семинары | Обсуждение возможных способов решения задачи и выбор оптимального | 12 |
| Использование интернет-ресурсов | Лекции | Показ ресурсов кафедры и ссылок на ресурсы по теме | 2 |

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Ознакомление студентов с результатами, полученными командами ЮУрГУ на Международных, Российских и Зональных олимпиадах. Решение олимпиадных задач. Организация участия студентов в олимпиаде "Прометей", в 1 туре Международной Интернет-олимпиады по теоретической механике. Приведение результатов научных исследований сотрудников кафедры по анализу динамики систем в инерциальном и неинерциальном пространствах.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНы | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|----------------------------------|--|--|---|
| Кинематика | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | Проверка семестрового задания № 1 "Кинематика" | Задания К1, К2, К3, К4 из прикрепленного файла с типовыми семестровыми заданиями по кинематике "Кинематика (2).pdf" |
| Кинематика | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | Контрольная работа № 1 "Кинематика" | Задания 1, 2 из прикрепленного файла с типовым вариантом КР по кинематике "КР Кинематика.pdf" |
| Кинематика | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | Зачет | Вопросы 13-27 из прикрепленного файла "Вопросы к зачету Кинематика-Статика (2).pdf", задачи 3, 4 из прикрепленного файла "ТМ_практ_задание_С+К (1).pdf" |
| Статика | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при | Проверка семестрового задания № 2 "Статика" | Задания С1, С2, С3, С4 из прикрепленного файла с типовыми семестровыми заданиями по статике "Статика (2).pdf" |

| | | | |
|----------|--|---|--|
| | решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | | |
| Статика | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | Контрольная работа № 2 "Статика" | Задания 1, 2 из прикрепленного файла с типовым вариантом КР по статике "КР Статика.pdf" |
| Статика | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | Зачет | Вопросы 1-12 из прикрепленного файла "Вопросы к зачету Кинематика-Статика (2).pdf", задачи 1, 2 из прикрепленного файла "ТМ_практ_задание_С+К (1).pdf" |
| Динамика | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | Проверка задания КР № 1 "Динамика материальной точки" | Задания ДМТ1, ДМТ2 из прикрепленного файла с типовыми заданиями КР по динамике точки "Динамика материальной точки (2).pdf" |
| Динамика | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | Проверка задания КР № 2 "Динамика механической системы" | Задания ДМС1, ДМС2, ДМС3, ДМС4 из прикрепленного файла с типовыми заданиями КР по динамике МС "Динамика механической системы (2).pdf" |
| Динамика | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при | Контрольная работа № 3 "Динамика МС" | Задание 1 из прикрепленного файла с типовым вариантом КР по динамике "КР Динамика.pdf" |

| | | | |
|-------------|--|--|--|
| | решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | | |
| Динамика | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | Проверка задания КР № 3 "Аналитическая механика" | Задания АМ1, АМ2, АМ3 из прикрепленного файла с типовыми заданиями КР по аналитической механике "Аналитическая механика(2).pdf" |
| Все разделы | ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | Экзамен | Вопросы 1-49 из прикрепленного файла "ТМ_Вопросы к экзамену (2).pdf" и практические задания 1, 2, 3 уровней сложности из прикрепленного файла "ТМ_Практ_задание (2).pdf" |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--|---|---|
| Проверка семестрового задания № 1 "Кинематика" | При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: Задание решено правильно или есть несущественные ошибки — 5 баллов, задание решено неправильно или не решалась — 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1. | Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%. Задание решено правильно или с несущественными ошибками, работа оформлена согласно требованиям. Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%. Задание решено не всё или при решении допущены ошибки, говорящие о непонимании данной темы, работа неправильно оформлена |
| Контрольная работа № 1 | При оценивании результатов мероприятий используется балльно- | Отлично: Рейтинг равен 85 -100%. Задание 2 решено правильно или |

| | | |
|--|--|--|
| "Кинематика" | <p>рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).</p> <p>Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися очно в аудитории.</p> <p>Шкала оценивания: Задание 1 решено правильно или есть несущественные ошибки — 3 балла, задание 2 решено правильно или есть несущественные ошибки — 5 или 4 балла. Задания 1 и 2 решены неправильно или не решались — 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.</p> | <p>допущены вычислительные ошибки. Хорошо: Рейтинг равен 75 -84%. При решении задания 2 допущены несущественные ошибки при вычислении ускорений.</p> <p>Удовлетворительно: Рейтинг равен 60 - 74%. В задании 2 решена правильно только задача скоростей или решено только задание 1.</p> <p>Неудовлетворительно: Рейтинг равен 0 - 59%. Задания 1 и 2 решены неправильно, допущены существенные ошибки, говорящие о непонимании данной темы.</p> |
| <p>Проверка семестрового задания № 2 "Статика"</p> | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).</p> <p>Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: Задание решено правильно или есть несущественные ошибки — 5 баллов, задание решено неправильно или не решалась — 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1</p> | <p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%. Задание решено правильно или с несущественными ошибками, работа оформлена согласно требованиям</p> <p>Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%. Задание решено не всё или при решении допущены ошибки, говорящие о непонимании данной темы, работа неправильно оформлена</p> |
| <p>Контрольная работа № 2 "Статика"</p> | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).</p> <p>Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися очно в аудитории.</p> <p>Шкала оценивания: Задание 1 решено правильно или есть несущественные ошибки — 3 балла, задание 2 решено правильно или есть несущественные ошибки — 5 или 4 балла. Задания 1 и 2 решены</p> | <p>Отлично: Рейтинг равен 85 -100%. Задание 2 решено правильно или допущены вычислительные ошибки.</p> <p>Хорошо: Рейтинг равен 75 -84%. При решении задания 2 допущены несущественные ошибки при составлении одного из уравнений равновесия.</p> <p>Удовлетворительно: Рейтинг равен 60 - 74%. Задание 1 решено правильно, могут быть допущены вычислительные ошибки или при решении задания 2 допущены ошибки при составлении уравнений равновесия одного из тел сочлененной конструкции.</p> <p>Неудовлетворительно: Рейтинг равен 0 - 59%. Задания 1 и 2 решены неправильно,</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>неправильно или не решались — 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.</p> | <p>допущены существенные ошибки, говорящие о непонимании данной темы.</p> |
| <p>Зачет</p> | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: зачёт проводится по желанию обучающегося с целью повышения рейтинга по дисциплине. Зачёт проводится письменно по билетам. Время на выполнение задания — 2 академических часа. Билет состоит из двух частей: кинематика и статика. Каждая часть включает теоретический вопрос и 2 задачи. Шкала оценивания: правильный ответ теоретический вопрос — 2 балла, правильное решение первой задачи — 1 балл, второй задачи - 2 балла, неправильный ответ или решение задачи — 0 баллов. Максимальное число баллов равно =10. Рейтинг по контрольному мероприятию вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1. Рейтинг по дисциплине вычисляется как среднее взвешенное рейтингов за все контрольные мероприятия. По выбору обучающегося рейтинг может быть рассчитан одним из двух способов: 1) только по результатам работы в семестре; 2) по результатам работы в семестре и зачёта</p> | <p>Зачтено: рейтинг равен 60-100%. Не зачтено: рейтинг равен 0-59%</p> |
| <p>Проверка задания КР № 1 "Динамика материальной точки"</p> | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: Задание решено правильно или есть несущественные ошибки — 5 баллов, задание решено</p> | <p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%. Задание решено правильно или с несущественными ошибками, работа оформлена согласно требованиям. Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%. Задание решено не всё или при решении допущены ошибки, говорящие о непонимании данной темы, работа неправильно оформлена</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>неправильно или не решалась — 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1</p> | |
| <p>Проверка задания КР № 2 "Динамика механической системы"</p> | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: Задание решено правильно или есть несущественные ошибки — 5 баллов, задание решено неправильно или не решалась — 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1</p> | <p>Зачтено: рейтинг равен 60 -100%. Задание решено правильно или с несущественными ошибками, работа оформлена согласно требованиям. Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%. Задание решено не всё или при решении допущены ошибки, говорящие о непонимании данной темы, работа неправильно оформлена</p> |
| <p>Контрольная работа № 3 "Динамика МС"</p> | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися очно в аудитории. Шкала оценивания: Задание решено правильно или есть вычислительные ошибки — 5 баллов, задание 2 решено правильно, но есть несущественные ошибки — 4 балла. Задание решено неправильно или не решалось — 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.</p> | <p>Отлично: Рейтинг равен 85 -100%. Задание решено правильно или допущены вычислительные ошибки. Хорошо: Рейтинг равен 75 -84%. При решении задания допущены несущественные ошибки при вычислении кинетической энергии или мощности. Удовлетворительно: Рейтинг равен 60 -74%. В задании допущены ошибки при вычислении кинетической энергии и мощности. Неудовлетворительно: Рейтинг равен 0 -59%. Задание выполнено неправильно, допущены существенные ошибки, говорящие о непонимании данной темы.</p> |
| <p>Проверка задания КР № 3 "Аналитическая механика"</p> | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач,</p> | <p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%. Задание решено правильно или с несущественными ошибками, работа оформлена согласно требованиям Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%. Задание решено не всё или при решении допущены ошибки, говорящие о</p> |

| | | |
|---------|--|--|
| | <p>самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: Задание решено правильно или есть несущественные ошибки — 5 баллов, задание решено неправильно или не решалась — 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1</p> | <p>непонимании данной темы, работа неправильно оформлена</p> |
| Экзамен | <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: экзамен проводится письменно по билетам. Время на выполнение задания — 2 академических часа. Билет включает 3 теоретических вопроса, 1 задача (1, 2 или 3 уровня сложности). Шкала оценивания: правильный ответ теоретический вопрос — 1-2 балла, правильное решение задачи — 3- 5 баллов в зависимости от уровня сложности, неправильный ответ или решение задачи — 0 баллов. Максимальное число баллов равно =10. Рейтинг по контрольному мероприятию вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1. Рейтинг по дисциплине вычисляется как среднее взвешенное рейтингов за все контрольные мероприятия. По выбору обучающегося рейтинг может быть рассчитан одним из двух способов: 1) только по результатам работы в семестре; 2) по результатам работы в семестре и экзамена. Условия допуска к экзамену: зачетные семестровые задания.</p> | <p>Отлично: Рейтинг равен 85-100%. Ответы на вопросы экзаменационного билета подготовлены студентом полностью и самостоятельно; ответы полные, обстоятельные, аргументированные; практическое задание выполнено в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы. Хорошо: Рейтинг равен 75-84%.. студент ответил на все вопросы экзаменационного билета, точно дал определения и понятия, показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата; выполнено 75% практических заданий или при выполнении 100% заданий допущены незначительные ошибки. Удовлетворительно: Рейтинг равен 60-74%. Допущены ошибки в аргументации ответа на теоретический вопрос; показаны удовлетворительные знания по предмету, выполнено не менее 50% практического задания. Неудовлетворительно: Рейтинг равен 0-59% Студент не смог ответить на теоретический вопрос; не справился с заданием или выполнено менее 50% практического задания</p> |

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|--|--|
| Проверка семестрового задания № 1 "Кинематика" | Кинематика точки. Простейшие движения ТТ. Кинематический анализ плоского механизма. Сложное движение точки Кинематика (2).pdf |
| Контрольная работа № 1 "Кинематика" | 1. Простейшие движения ТТ. 2. Кинематика плоского механизма КР Кинематика.pdf |

| | |
|---|---|
| Проверка семестрового задания № 2 "Статика" | Плоская произвольная система сил. Пространственная произвольная система сил. Равновесие сочлененной конструкции. Равновесие механической системы с учетом трения Статика (2).pdf |
| Контрольная работа № 2 "Статика" | 1. Равновесие ТТ. 2. Равновесие сочлененной конструкции КР Статика.pdf |
| Зачет | ТМ_практ_задание_С+К.pdf; Вопросы к зачету Кинематика-Статика (2).pdf |
| Проверка задания КР № 1 "Динамика материальной точки" | Динамика МТ в ИСО. Динамика МТ в НИСО Динамика точки (2).pdf |
| Проверка задания КР № 2 "Динамика механической системы" | Общие теоремы динамики механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии. Принцип Даламбера. Динамика механической системы (2).pdf |
| Контрольная работа № 3 "Динамика МС" | Динамика механической системы КР Динамика.pdf |
| Проверка задания КР № 3 "Аналитическая механика" | Принцип возможных перемещений (скоростей). Уравнения Лагранжа II рода Аналитическая механика (2).pdf |
| Экзамен | ТМ_Вопросы к экзамену_2 сем.pdf; ТМ_практ_задание (2).pdf |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики Учеб. для машиностр. и приборостр. специальностей вузов Н. Н. Никитин. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2003. - 718, [1] с. ил.
2. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики Т. 1 Статика и кинематика.- 6-е изд., испр. Т. 2: Динамика Учеб. пособие для вузов: В 2 т. Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - 5-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2004. - 729 с.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике Учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон и др.; Под общ. ред. А. А. Яблонского. - 6-е изд., стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2000. - 382 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Семестровые и домашние задания по курсу теоретической механики : Статика Текст Вариант 30 метод. указания сост. : Г. И. Евгеньева и др.; под ред А. Т. Полецкого ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Теоретическая механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1986. - 10 с. ил.
2. Прядко, Ю. Г. Теоретическая механика. Геометрия масс Текст курс лекций Ю. Г. Прядко, В. Г. Караваев, Е. П. Черногоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 105 с. ил.

3. Штакан, В. Ф. Классический удар : Методика решения задач. Контрольные задания Текст учеб. пособие В. Ф. Штакан, В. Н. Шеповалов, Ю. Г. Прядко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1997. - 82, [1] с. ил.

4. Пономарева, С. И. Теоретическая механика. Общие теоремы динамики Текст курс лекций С. И. Пономарева, Ю. Г. Прядко, Е. П. Черногоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 77, [2] с. ил.

5. Кинематика Текст Ч. 1 сб. заданий Н. Н. Ведерников, С. И. Пономарева, Ю. Г. Прядко, О. Г. Худякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 77, [1] с. электрон. версия

6. Теоретическая механика. Динамика точки Текст Курс лекций С. И. Пономарева, Ю. Г. Прядко, О. Г. Худякова, Е. П. Черногоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 55 с.

7. Пономарева, С. И. Кинематика Текст Ч. 2 сб. заданий С. И. Пономарева, Ю. Г. Прядко, О. Г. Худякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 66, [1] с. ил. электрон. версия

8. Динамика. Сборник семестровых заданий Текст учеб. пособие В. Г. Караваев, Т. И. Козлова, Б. П. Котомин ; под ред. А. Т. Полецкого ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1980. - 97 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Известия АН. Механика твердого тела: науч. журн./Рос. акад. наук, Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, Учреж. Рос. акад. наук Ин-т проблем механики РАН им. А.Ю. Ишлинского. – М.: Наука.

2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика / Юж.-Урал. гос. ун-т – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, URL: <http://vestnik.susu.ac.ru/>

3. Реферативный журнал. Механика. / Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) – М.: ВИНТИ

4. История науки и техники / ООО "Изд-во «Научтехлитиздат» – М.

5. Знание – сила: науч.-попул. и науч.-худож. журн. / Междунар. ассоц. «Знание» – М.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сборник семестровых заданий по теоретической механике (динамика)

2. Прядко Ю.Г. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Г. Прядко ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ

3. Семестровые и домашние задания по курсу теоретической механики. Статика.– ЧПИ, 1986.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. Сборник семестровых заданий по теоретической механике (динамика)
5. Прядко Ю.Г. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Г. Прядко ; Юж-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ
6. Семестровые и домашние задания по курсу теоретической механики. Статика.– ЧПИ, 1986.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование разработки | Наименование ресурса в электронной форме | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---|--|--|---|---|
| 1 | Основная литература | Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 720 с | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Прядко Ю.Г. Караваев В.Г., Черногоров Е. П.; Теоретическая механика. Геометрия масс: Курс лекций. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006.-81 с. | Электронный каталог ЮУрГУ | Интернет / Свободный |
| 3 | Дополнительная литература | Кинематика. Ч 1 Сб. заданий / Н. Н. Ведерников, С. И. Пономарева, Ю. Г. Прядко, О. Г. Худякова – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. | Электронный каталог ЮУрГУ | Интернет / Свободный |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Прядко, Ю.Г. Электронный учебно-методический комплекс «Теоретическая механика» Учебное пособие./ Ю.Г. Прядко, В.Г. Караваев, И.П. Осолотков – Челябинск. Издательство ЮУрГУ, 2007 г. – 250 с. Лауреат XIX международной выставки научно-методических изданий. Москва. Декабрь 2013 г. http://termeh.susu.ac.ru/metod-materiali | Электронный каталог ЮУрГУ | Локальная Сеть / Свободный |
| 5 | Основная литература | Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики. / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — СПб. : Лань, 2009. — 736 с. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |
| 6 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Теоретическая механика. Кинематика плоского движения [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Караваев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика и основы проектирования машин ; ЮУрГУ . 2014 | Электронный каталог ЮУрГУ | Интернет / Свободный |
| 7 | Дополнительная литература | Прядко, Ю.Г. «Введение в теоретическую механику» Учебное пособие./ Ю.Г. Прядко, В.Г. Караваев, И.П. Осолотков – | Электронный каталог ЮУрГУ | Интернет / Свободный |

| | | | | |
|----|--|--|---|---------------------------|
| | | Челябинск. Издательство ЮУрГУ, 2009 г. – 48 с. | | |
| 8 | Дополнительная литература | Кинематика [Текст] Ч. 2 : сб. заданий / С. И. Пономарева, Ю. Г. Прядко, О. Г. Худякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ | Электронный каталог ЮУрГУ | Интернет / Свободный |
| 9 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика. [Электронный ресурс] / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 672 с. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |
| 10 | Дополнительная литература | Саврасова, Н.Р. Теоретическая механика. Статика: учебное пособие к практическим занятиям / Н.Р. Саврасова, С.В. Слепова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 177 с. | Электронный каталог ЮУрГУ | Интернет / Свободный |

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--|
| Лекции | 271 (3) | Компьютер с офисными программами, проектор, обучающие плакаты, презентации |
| Практические занятия и семинары | 130 (3) | Компьютер с офисными программами, макеты механизмов, обучающие плакаты, презентации |