

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Фёдоров В. Б. | |
| Пользователь: fedorovvb | |
| Дата подписания: 14.06.2021 | |

В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.20 Теоретическая механика
для специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
уровень специалиста тип программы Специалист
специализация Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.09.2016 № 1161

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

П. А. Тараненко

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Тараненко П. А. | |
| Пользователь: taranenko | |
| Дата подписания: 12.06.2021 | |

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

С. В. Слепова

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Слепова С. В. | |
| Пользователь: slepovasv | |
| Дата подписания: 11.06.2021 | |

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Двигатели летательных
аппаратов
д.техн.н., проф.

С. Д. Ваулин

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Ваулин С. Д. | |
| Пользователь: vauilinsd | |
| Дата подписания: 14.06.2021 | |

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-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | 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.1.09.02 Математический анализ, Б.1.13 Начертательная геометрия, Б.1.11 Информатика и программирование | Б.1.18 Детали машин и основы конструирования, В.1.05 Прикладная механика сплошных сред, Б.1.17 Теория механизмов и машин |

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

| Дисциплина | Требования |
|---------------------------------------|--|
| Б.1.11 Информатика и программирование | Знать основные программные средства для офиса, некоторые простые графические и математические пакеты |
| Б.1.13 Начертательная геометрия | Студент должен владеть навыками графического представления объектов. знать: основные положения "Начертательной геометрии", конструкторской документации; уметь: делать геометрические построения в плоскости и в пространстве, читать чертежи; владеть: навыками по практическому черчению |
| Б.1.09.02 Математический анализ | знать: теорию дифференциального и интегрального исчислений; уметь: находить производные и простейшие интегралы, решать обыкновенные дифференциальные уравнения; владеть: навыками дифференцирования и интегрирования функций для решения задач механики. |

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> | | | |
| 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> | | | |
| Подготовка к зачету | 20 | 20 | 0 |
| Семестровое задание № 2 "Статика" | 20 | 20 | 0 |
| Подготовка к экзамену | 20 | 0 | 20 |
| Семестровое задание №4 "Динамика механической системы" | 15 | 0 | 15 |
| Семестровое задание №5 "Аналитическая механика" | 15 | 0 | 15 |

| | | | |
|--|----|-------|---------|
| Семестровое задание №3 "Динамика материальной точки" | 10 | 0 | 10 |
| Семестровое задание №1 "Кинематика" | 20 | 20 | 0 |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | экзамен |

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 освобождаемости 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 – законы Галилея и Ньютона. Инерциальная и неинерциальная системы отсчета. Две задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки в инерциальном и неинерциальном пространстве. | 2 |
| 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 | 2 |

| | | | |
|-------|---|---|---|
| | | задач, связанных с определением реакций внешних и внутренних связей механической системы, находящейся в условиях критического равновесия. | |
| 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 скоростей и ускорений точек тел. | 2 |
| 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 |
| Семестровое задание № 3 "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 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; | 20 |

| | | |
|--|--|----|
| | Кинематика, ПУМД, осн. лит. [1] Раздел I. Гл. 10–140; ПУМД, осн. лит. [2] Т. 1 Гл. 9–14; с. 121–237 | |
| Семестровое задание №4 "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 |
| Подготовка к экзамену | 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; 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. | 20 |
| Семестровое задание № 5 "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 |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| Использование интернет-ресурсов | Лекции | Показ ресурсов кафедры и ссылок на ресурсы по теме | 2 |
| 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 | Обсуждение возможных способов решения | 12 |

| | | | |
|--|--------------------|-----------------------------|--|
| | занятия и семинары | задачи и выбор оптимального | |
|--|--------------------|-----------------------------|--|

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 пространстве.

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-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Проверка семестрового задания № 1 "Кинематика" | Задания К1, К2, К3, К4 из прикрепленного файла с типовыми семестровыми заданиями по кинематике "Кинематика (2).pdf" |
| Кинематика | ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Контрольная работа № 1 "Кинематика" | Задания 1, 2 из прикрепленного файла с типовым вариантом КР по кинематике "КР Кинематика.pdf" |
| Кинематика | ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Зачет | Вопросы 13-27 из прикрепленного файла "Вопросы к зачету Кинематика-Статика (2).pdf", задачи 3, 4 из прикрепленного файла "TM_практ_задание_C+K (1).pdf" |
| Статика | ОПК-7 способностью представить адекватную | Проверка семестрового | Задания С1, С2, С3, С4 из прикрепленного файла с типовыми |

| | | | |
|----------|---|---|--|
| | современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | задания № 2 "Статика" | семестровыми заданиями по статике "Статика (2).pdf" |
| Статика | ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Контрольная работа № 2 "Статика" | Задания 1, 2 из прикрепленного файла с типовым вариантом КР по статике "КР Статика.pdf" |
| Статика | ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Зачет | Вопросы 1-12 из прикрепленного файла "Вопросы к зачету Кинематика-Статика (2).pdf", задачи 1, 2 из прикрепленного файла "ТМ_практ_задание_C+K (1).pdf" |
| Динамика | ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Проверка семестрового задания № 3 "Динамика материальной точки" | Задания ДМТ1, ДМТ2 из прикрепленного файла с типовыми семестровыми заданиями по динамике точки "Динамика материальной точки (2).pdf" |
| Динамика | ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Проверка семестрового задания № 4 "Динамика механической системы" | Задания ДМС1, ДМС2, ДМС3, ДМС4 из прикрепленного файла с типовыми семестровыми заданиями по динамике МС "Динамика механической системы (2).pdf" |
| Динамика | ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Контрольная работа № 3 "Динамика МС" | Задание 1 из прикрепленного файла с типовым вариантом КР по динамике "КР Динамика.pdf" |
| Динамика | ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню | Проверка семестрового задания №5 | Задания АМ1, АМ2, АМ3 из прикрепленного файла с типовыми семестровыми заданиями по |

| | | | |
|-------------|---|--------------------------|--|
| | знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | "Аналитическая механика" | аналитической механике "Аналитическая механика (2).pdf" |
| Все разделы | ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Экзамен | Вопросы 1-49 из прикрепленного файла "TM_Вопросы к экзамену (2).pdf" и практические задания 1, 2, 3 уровней сложности из прикрепленного файла "TM_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" | <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> |
| Контрольная работа № 1 "Кинематика" | <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</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 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,</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>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> | говорящие о непонимании данной темы. |
| Проверка семестрового задания № 2 "Статистика" | <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 решалось — 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%.</p> <p>Задание решено правильно или с несущественными ошибками, работа оформлена согласно требованиям</p> <p>Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%.</p> <p>Задание решено не всё или при решении допущены ошибки, говорящие о непонимании данной темы, работа неправильно оформлена</p> |
| Контрольная работа № 2 "Статистика" | <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 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>Отлично: Рейтинг равен 85 -100%.</p> <p>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, допущены существенные ошибки, говорящие о непонимании данной темы.</p> |
| Зачет | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом</p> | <p>Зачтено: рейтинг равен 60-100%.</p> <p>Не зачтено: рейтинг равен 0-59%</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>ректора №179 от 24.05.2019).</p> <p>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.</p> <p>Максимальное число баллов равно =10. Рейтинг по контрольному мероприятию вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.</p> <p>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> | |
| Проверка семестрового задания № 3 "Динамика материальной точки" | <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%.</p> <p>Задание решено правильно или с несущественными ошибками, работа оформлена согласно требованиям.</p> <p>Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%.</p> <p>Задание решено не всё или при решении допущены ошибки, говорящие о непонимании данной темы, работа неправильно оформлена</p> |
| Проверка семестрового задания № 4 | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания</p> | <p>Зачтено: рейтинг равен 60 -100%.</p> <p>Задание решено правильно или с несущественными ошибками, работа</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>"Динамика механической системы"</p> | <p>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 решалось — 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1</p> | <p>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).</p> <p>Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися очно в аудитории.</p> <p>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.</p> <p>Максимальное число баллов =5.</p> <p>Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.</p> | <p>Отлично: Рейтинг равен 85 -100%.</p> <p>Задание решено правильно или допущены вычислительные ошибки.</p> <p>Хорошо: Рейтинг равен 75 -84%. При решении задания допущены несущественные ошибки при вычислении кинетической энергии или мощности.</p> <p>Удовлетворительно: Рейтинг равен 60 - 74%. В задании допущены ошибки при вычислении кинетической энергии и мощности.</p> <p>Неудовлетворительно: Рейтинг равен 0 - 59%. Задание выполнено неправильно, допущены существенные ошибки, говорящие о непонимании данной темы.</p> |
| <p>Проверка семестрового задания №5 "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).</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 решалось — 0</p> | <p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%.</p> <p>Задание решено правильно или с несущественными ошибками, работа оформлена согласно требованиям</p> <p>Не зачтено:</p> <p>Рейтинг равен 0-59%.</p> <p>Задание решено не всё или при решении допущены ошибки, говорящие о непонимании данной темы, работа неправильно оформлена</p> |

| | | |
|---------|---|---|
| | баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1 | |
| Экзамен | <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).</p> <p>Процедура проведения: экзамен проводится письменно по билетам.</p> <p>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 контролльному мероприятию вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.</p> <p>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: зачтенные 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.</p> <p>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.</p> <p>Удовлетворительно: Рейтинг равен 60-74%. Допущены ошибки в аргументации ответа на теоретический вопрос; показаны удовлетворительные знания по предмету, выполнено не менее 50% практического задания.</p> <p>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 |
| 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 | 1. Равновесие ТТ. 2. Равновесие сочлененной конструкции |

| | |
|---|---|
| "Статика" | KP Статика.pdf |
| Зачет | TM_практ_задание_C+K.pdf; Вопросы к зачету Кинематика-Статика (2).pdf |
| Проверка семестрового задания № 3 "Динамика материальной точки" | Динамика МТ в ИСО. Динамика МТ в НИСО Динамика точки (2).pdf |
| Проверка семестрового задания № 4 "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 KP Динамика.pdf |
| Проверка семестрового задания №5 "Аналитическая механика" | Принцип возможных перемещений (скоростей). Уравнения Лагранжа II рода Аналитическая механика (2).pdf |
| Экзамен | TM_практ_задание (2).pdf; TM_Вопросы к экзамену_2 сем.pdf |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

5. Сборник семестровых заданий по теоретической механике (динамика)

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. Осолотов – 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. Осолотов – Челябинск. Издательство ЮУрГУ, 2009 г. – 48 с. | Электронный каталог ЮУрГУ | Интернет / Свободный |
| 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 |
|---------------------------------|------------|--|
| Практические занятия и семинары | 130 (3) | Компьютер с офисными программами, макеты механизмов, обучающие плакаты, презентации |
| Лекции | 271 (3) | Компьютер с офисными программами, проектор, обучающие плакаты, презентации |