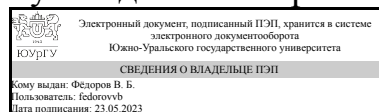


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



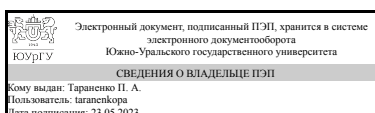
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.16 Теоретическая механика  
для направления 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техническая механика

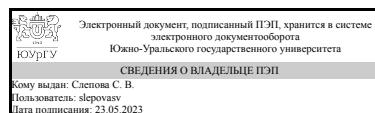
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 71

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



П. А. Тараненко

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



С. В. Слепова

## 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   |
|---|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Знает: основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы частных случаев этих условий; методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения и качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел</p> <p>Умеет: составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свобод</p> <p>Имеет практический опыт: нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы</p> |
|--|--|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана  | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| 1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика,<br>1.О.11.02 Математический анализ,<br>1.О.11.01 Алгебра и геометрия | 1.О.18 Термодинамика и теплопередача        |

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

| Дисциплина                      | Требования   |
|---------------------------------|--|
| 1.О.11.02 Математический анализ | Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа. Умеет: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ Имеет практический опыт: употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений</p>   |
| <p>1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика</p> | <p>Знает: правила выполнения оформления технической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации в современных графических системах, основы построения чертежа, закономерности получения изображений; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: применять нормативные документы и государственные стандарты при оформлении технической документации в современных графических системах, решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: оформления технической документации в соответствии с Единой системы конструкторской документации в современных графических системах, построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД</p> |
| <p>1.О.11.01 Алгебра и геометрия</p>                        | <p>Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: производить основные операции над матрицами, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | пространстве Имеет практический опыт: использования основных положений линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности |
|--|---|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,75 ч. контактной работы

| 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>  | 105,25      | 53,75                              | 51,5    |
| Подготовка к экзамену  | 20          | 0                                  | 20      |
| Подготовка к зачету  | 14,75       | 14,75                              | 0       |
| Семестровое задание №5 "Аналитическая механика"                            | 12,5        | 0                                  | 12,5    |
| Семестровое задание № 2 "Статика"  | 19          | 19                                 | 0       |
| Семестровое задание №4 "Динамика механической системы"                     | 13          | 0                                  | 13      |
| Семестровое задание №1 "Кинематика"  | 20          | 20                                 | 0       |
| Семестровое задание №3 "Динамика материальной точки"                       | 6           | 0                                  | 6       |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 14,75       | 6,25                               | 8,5     |
| Вид 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         | Кинематика                       | 24  | 12 | 12 | 0  |
| 2         | Статика                          | 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         | Кинематика. Введение в кинематику. Предмет кинематики. Основные понятия и аксиомы кинематики. Кинематика точки. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. | 2            |
| 2        | 1         | Простейшие движения ТТ: поступательное и вращательное вокруг   | 2            |

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
|       |   | неподвижной оси: распределение скоростей и ускорений точек тела; угловая скорость и угловое ускорение вращающегося ТТ. Векторные формулы вращательного движения тела.   |   |
| 3     | 1 | 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 |
| 4     | 1 | Сложение движений точки. Абсолютное, относительное движения точки, переносное движение. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса.  | 2 |
| 5     | 1 | 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 |
| 6     | 1 | Сложное движение твердого тела. Теоремы о сложении скоростей полюса, угловых скоростей. Метод Виллиса   | 2 |
| 7     | 2 | 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 |
| 8,9   | 2 | 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 |
| 10    | 2 | 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 |
| 11    | 2 | 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 |
| 12    | 2 | Трение. Законы трения скольжения. Законы трения качения. Центр тяжести твердого тела и его координаты.  | 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  | 4 |

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
|       |   | механической системы: кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига. Работа и мощность силы; работа и мощность пары сил. Закон сохранения кинетической энергии.  |   |
| 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         | 1         | Кинематика точки. Освоение методики нахождения кинематических мер движения точки по заданному закону ее движения; определение радиуса кривизны траектории.  | 2            |
| 2         | 1         | Простейшие движения твердого тела. Освоение методики нахождения кинематических характеристик тел в их простейших движениях, а также скоростей и ускорений точек тел.  | 2            |
| 3,4       | 1         | 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            |
| 5         | 1         | Сложное движение точки. Абсолютное, относительное, переносное движения. Сложение скоростей и ускорений. Применение основных понятий и теорем теории сложного движения точки при решении задач   | 2            |
| 6         | 1         | Контрольная работа №1 Кинематика  | 2            |
| 7,8       | 2         | 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            |
| 9         | 2         | Равновесие системы сочлененных тел.   | 2            |
| 10        | 2         | Равновесие пространственной произвольной системы сил.   | 2            |
| 11        | 2         | 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            |
| 12        | 2         | Контрольная работа № 2 Статика  | 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         | Контрольная работа № 3 Динамика материальной точки. 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    | 3 | Контрольная работа № 4 Динамика МС  | 2 |
| 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. | 2 |
| 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   |  |         |              |
|--|--|---------|--------------|
| Подвид СРС   | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс   | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену                                  | ПУМД: осн. лит. 1, Раздел I, Гл. 1–6, с. 8–76, Раздел II, Гл. 1–6, с. 104–218, Раздел III, Гл. 1,2, с. 235–264, Гл. 3-6, с. 272–415; осн. лит. 2, Т.1, Гл. 4–7, с. 56–129, Гл. 9–14, с. 143–266, Т.2, Гл. 1, с. 9–34, Гл. 6–10, с. 151–251; Гл. 18, 19, с. 400–452 | 3       | 20           |
| Подготовка к зачету                                    | ПУМД: осн. лит. 1, Раздел I, Гл. 1–6, с. 8–76, Раздел II, Гл. 1–6, с. 104–218; осн. лит. 2, Т.1, Гл. 4–7, с. 56–129, Гл. 9–14, с. 143–266  | 2       | 14,75        |
| Семестровое задание №5 "Аналитическая механика"        | ПУМД: осн. лит. 1, Раздел III, Гл. 6, с. 381–415; осн. лит. 2, Т.2, Гл. 18, 19, с. 400–452; осн. лит. 3, Раздел III, с. 237–300  | 3       | 12,5         |
| Семестровое задание № 2 "Статика"                      | ПУМД: осн. лит. 1, Раздел I, Гл. 1–6, с. 8–76; осн. лит. 2, Т.1, Гл. 4–7, с. 56–129; осн. лит. 3, Раздел I, с. 5–36  | 2       | 19           |
| Семестровое задание №4 "Динамика механической системы" | ПУМД: осн. лит. 1, Раздел III, Гл. 3-5, с. 272–380; осн. лит. 2, Т.2, Гл. 7–10, с. 171–251; осн. лит. 3, Раздел III, с. 166–201  | 3       | 13           |
| Семестровое задание №1 "Кинематика"                    | ПУМД: осн. лит. 1, Раздел II, Гл. 1–6, с. 104–218; осн. лит. 2, Т.1, Гл. 9–14, с. 143–266; осн. лит. 3, Раздел II, с. 60–105   | 2       | 20           |
| Семестровое задание №3 "Динамика материальной точки"   | ПУМД: осн. лит. 1, Раздел III, Гл. 1,2, с. 235–264; осн. лит. 2, Т.2, Гл. 1, с. 9–34, Гл. 6, с. 151–170; осн. лит. 3, Раздел III, с. 124–154   | 3       | 6            |

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации



Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия    | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов  | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|--------------------------------------|-----|------------|--|------------------|
| 1    | 2        | Текущий контроль | СЗ №1<br>Кинематика                  | 1   | 20         | Индивидуальное семестровое задание содержит 4 задачи. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:<br>5 баллов — задача решена правильно с первой попытки или есть не более двух несущественных ошибок, а также задача сдана в срок и оформлена в соответствии с требованиями;<br>4 балла — задача решена правильно после исправления ошибок со второй попытки, первоначально сдана в срок и оформлена в соответствии с требованиями или задача решена правильно с первой попытки или есть не более двух несущественных ошибок, но не сдана в срок или оформление не соответствует требованиям;<br>3 балла — задача решена правильно после исправления ошибок с третьей, четвертой попытки, при этом задача первоначально не сдана в срок или оформление не соответствует требованиям;<br>0 баллов — задача не решалась или указанные в решении ошибки не исправлены.<br>Максимальное количество баллов = 20.<br>Вес контрольного мероприятия = 1 | зачет            |
| 2    | 2        | Текущий контроль | Тест 1<br>Кинематика                 | 1   | 10         | Тест содержит 10 коротких задач. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается в 0 или 1 балл:<br>1 балл — задача решена верно;<br>0 баллов — задача решена неверно.<br>Максимальное количество баллов = 10.<br>Вес контрольного мероприятия = 0,5   | зачет            |
| 3    | 2        | Текущий контроль | Контрольная работа № 1<br>Кинематика | 5   | 5          | Контрольная работа проводится в аудитории и содержит 2 задания разного уровня сложности. Шкала оценивания: Контрольная работа оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:<br>5 баллов — оба задания решены правильно, при решении могут быть допущены две несущественные   | зачет            |

|   |   |                  |                                |   |    |   |       |
|---|---|------------------|--------------------------------|---|----|---|-------|
|   |   |                  |                                |   |    | <p>ошибки;<br/> 4 балла — во второй задаче верно решена задача скоростей, в задаче ускорений допущена одна несущественная ошибка;<br/> 3 балла — первое задание выполнено верно или во втором задании правильно решена задача скоростей;<br/> 2 балла — ни одно задание не решено правильно;<br/> 0 баллов — задачи не решались вообще.<br/> Максимальное количество баллов = 5.<br/> Вес контрольного мероприятия = 1</p>  |       |
| 4 | 2 | Текущий контроль | СЗ №2 Статика                  | 1 | 20 | <p>Индивидуальное семестровое задание содержит 4 задачи. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:<br/> 5 баллов — задача решена правильно с первой попытки или есть не более двух несущественных ошибок, а также задача сдана в срок и оформлена в соответствии с требованиями;<br/> 4 балла — задача решена правильно после исправления ошибок со второй попытки, первоначально сдана в срок и оформлена в соответствии с требованиями или задача решена правильно с первой попытки или есть не более двух несущественных ошибок, но не сдана в срок или оформление не соответствует требованиям;<br/> 3 балла — задача решена правильно после исправления ошибок с третьей, четвертой попытки, при этом задача первоначально не сдана в срок или оформление не соответствует требованиям;<br/> 0 баллов — задача не решалась или указанные в решении ошибки не исправлены.<br/> Максимальное количество баллов = 20.<br/> Вес контрольного мероприятия = 1</p> | зачет |
| 5 | 2 | Текущий контроль | Тест 2 Статика                 | 1 | 5  | <p>Тест содержит 5 коротких задач. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается в 0 или 1 балл:<br/> 1 балл — задача решена верно;<br/> 0 баллов — задача решена неверно.<br/> Максимальное количество баллов = 5.<br/> Вес контрольного мероприятия = 0,5</p>   | зачет |
| 6 | 2 | Текущий контроль | Контрольная работа № 2 Статика | 5 | 5  | <p>Контрольная работа проводится в аудитории и содержит 2 задачи разного уровня сложности. Шкала оценивания: Контрольная работа оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:<br/> 5 баллов — вторая задача решена</p>  | зачет |

|   |   |                          |                                   |   |    |   |         |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------|---|----|---|---------|
|   |   |                          |                                   |   |    | <p>правильно, при решении могут быть допущены вычислительные ошибки;</p> <p>4 балла — вторая задача решена правильно, при решении могут быть допущены две несущественные ошибки;</p> <p>3 балла — первая задача решена правильно, или во второй задаче допущены две существенные ошибки;</p> <p>2 балла — ни одна задача не решена правильно;</p> <p>0 баллов — задачи не решались вообще.</p> <p>Максимальное количество баллов = 5.</p> <p>Вес контрольного мероприятия = 1</p>   |         |
| 7 | 2 | Промежуточная аттестация | Зачет                             | - | 5  | <p>Зачетная работа включает 4 задачи разного уровня сложности. Шкала оценивания: Практическое задание оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:</p> <p>5 баллов — правильно решены вторая и четвертая задачи, могут быть допущены вычислительные ошибки;</p> <p>4 балла — при решении второй и четвертой задач могут быть допущены две несущественные ошибки;</p> <p>3 балла — при решении второй задачи допущены две существенные ошибки, в четвертой задаче верно решена задача скоростей или правильно решены первая и вторая задачи, могут быть допущены вычислительные ошибки;</p> <p>2 балла — только одна задача решена правильно;</p> <p>0 баллов — студент не справился с заданием.</p> <p>Максимальное количество баллов = 5.</p> <p>Вес контрольного мероприятия = 1</p> | зачет   |
| 8 | 3 | Текущий контроль         | Входной контроль                  | 1 | 5  | <p>Оценка знаний по разделам "Кинематика" и "Статика" необходима для дальнейшего прохождения дисциплины. Баллы начисляются в соответствии с рейтингом, полученным студентами в первом семестре изучения теоретической механики.</p> <p>Правильно решено задание по статике - 2,5 балла; правильно решено задание по кинематике- 2,5 балла</p>   | экзамен |
| 9 | 3 | Текущий контроль         | СЗ №3 Динамика материальной точки | 1 | 10 | <p>Индивидуальное семестровое задание содержит 2 задачи. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:</p> <p>5 баллов — задача решена правильно с первой попытки или есть не более двух несущественных ошибок, а также задача сдана в срок и оформлена в соответствии с требованиями;</p>  | экзамен |

|    |   |                  |  |   |    |   |         |
|----|---|------------------|--|---|----|---|---------|
|    |   |                  |  |   |    | <p>4 балла — задача решена правильно после исправления ошибок со второй попытки, первоначально сдана в срок и оформлена в соответствии с требованиями или задача решена правильно с первой попытки или есть не более двух несущественных ошибок, но не сдана в срок или оформление не соответствует требованиям;</p> <p>3 балла — задача решена правильно после исправления ошибок с третьей, четвертой попытки, при этом задача первоначально не сдана в срок или оформление не соответствует требованиям;</p> <p>0 баллов — задача не решалась или указанные в решении ошибки не исправлены.</p> <p>Максимальное количество баллов = 10.<br/>Вес контрольного мероприятия = 1</p> |         |
| 10 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа №3<br>Динамика материальной точки | 1 | 5  | <p>Контрольная работа проводится в аудитории и содержит 3 задачи разного уровня сложности. Шкала оценивания: Контрольная работа оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:</p> <p>5 баллов — три задания решены правильно, при решении могут быть допущены две несущественные ошибки;</p> <p>4 балла — два задания решены правильно, при решении может быть допущена одна несущественная ошибка;</p> <p>3 балла — одно задание выполнено верно;</p> <p>2 балла — ни одно задание не решено правильно;</p> <p>0 баллов — задачи не решались вообще.</p> <p>Максимальное количество баллов = 5.<br/>Вес контрольного мероприятия = 1</p>   | экзамен |
| 11 | 3 | Текущий контроль | Тест 3 Динамика точки                                | 1 | 5  | <p>Тест содержит 5 коротких задач. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается в 0 или 1 балл:</p> <p>1 балл — задача решена верно;</p> <p>0 баллов — задача решена неверно.</p> <p>Максимальное количество баллов = 5.<br/>Вес контрольного мероприятия = 0,5</p>  | экзамен |
| 12 | 3 | Текущий контроль | СЗ №4 Динамика МС                                    | 1 | 20 | <p>Индивидуальное семестровое задание содержит 4 задачи. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:</p> <p>5 баллов — задача решена правильно с первой попытки или есть не более двух несущественных ошибок, а также задача сдана в срок и оформлена в</p>   | экзамен |

|    |   |                  |                                    |   |    |  |         |
|----|---|------------------|------------------------------------|---|----|--|---------|
|    |   |                  |                                    |   |    | <p>соответствии с требованиями;<br/> 4 балла — задача решена правильно после исправления ошибок со второй попытки, первоначально сдана в срок и оформлена в соответствии с требованиями или задача решена правильно с первой попытки или есть не более двух несущественных ошибок, но не сдана в срок или оформление не соответствует требованиям;<br/> 3 балла — задача решена правильно после исправления ошибок с третьей, четвертой попытки, при этом задача первоначально не сдана в срок или оформление не соответствует требованиям;<br/> 0 баллов — задача не решалась или указанные в решении ошибки не исправлены.<br/> Максимальное количество баллов = 20.<br/> Вес контрольного мероприятия = 1</p>                         |         |
| 13 | 3 | Текущий контроль | Тест 4 Динамика МС                 | 1 | 7  | <p>Тест содержит 7 коротких задач. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается в 0 или 1 балл:<br/> 1 балл — задача решена верно;<br/> 0 баллов — задача решена неверно.<br/> Максимальное количество баллов = 7.<br/> Вес контрольного мероприятия = 0,5</p>  | экзамен |
| 14 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа № 4 Динамика МС | 5 | 5  | <p>Контрольная работа проводится в аудитории и содержит одну задачу на применение теоремы об изменении кинетической энергии. Шкала оценивания: Контрольная работа оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:<br/> 5 баллов — задача решена правильно, при решении задач могут быть допущены вычислительные ошибки;<br/> 4 балла — задача в целом решена верно, может быть одна ошибка при вычислении мощности или кинетической энергии;<br/> 3 балла — задача в целом решена верно, может быть две ошибки при вычислении мощности или кинетической энергии;<br/> 2 балла — задача решена неправильно;<br/> 0 баллов — задача не решалась вообще.<br/> Максимальное количество баллов = 5.<br/> Вес контрольного мероприятия = 1</p> | экзамен |
| 15 | 3 | Текущий контроль | СЗ №5 Аналитическая механика       | 1 | 15 | <p>Индивидуальное семестровое задание содержит 3 задачи. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:<br/> 5 баллов — задача решена правильно с первой попытки или есть не более двух</p>   | экзамен |

|    |   |                          |                       |   |  |   |         |
|----|---|--------------------------|-----------------------|---|--|---|---------|
|    |   |                          |                       |   | <p>несущественных ошибок, а также задача сдана в срок и оформлена в соответствии с требованиями;</p> <p>4 балла — задача решена правильно после исправления ошибок со второй попытки, первоначально сдана в срок и оформлена в соответствии с требованиями или задача решена правильно с первой попытки или есть не более двух несущественных ошибок, но не сдана в срок или оформление не соответствует требованиям;</p> <p>3 балла — задача решена правильно после исправления ошибок с третьей, четвертой попытки, при этом задача первоначально не сдана в срок или оформление не соответствует требованиям;</p> <p>0 баллов — задача не решалась или указанные в решении ошибки не исправлены.</p> <p>Максимальное количество баллов = 15.<br/>Вес контрольного мероприятия = 1</p> |   |         |
| 16 | 3 | Промежуточная аттестация | Теоретические вопросы | - | 5  | <p>На экзамене студенту предлагается 3 теоретических вопроса. Шкала оценивания: Теоретические вопросы оцениваются от 0 до 5 баллов следующим образом:</p> <p>5 баллов — ответы на все теоретические вопросы экзаменационного билета подготовлены студентом полностью и самостоятельно; ответы обстоятельные, аргументированные, приведены доказательства необходимых теорем;</p> <p>4 балла — студент ответил на все теоретические вопросы экзаменационного билета, точно дал определения, показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата и при доказательстве необходимых теорем;</p> <p>3 балла — студент ответил, как минимум, на два теоретических вопроса экзаменационного билета, допущены ошибки в аргументации ответа, не приведены доказательства необходимых теорем;</p> <p>2 балла — студент не смог правильно ответить на теоретические вопросы, не знает основные понятия и определения теоретической механики;</p> <p>0 баллов — студент отказался отвечать на теоретические вопросы.</p> <p>Максимальное количество баллов = 5.</p> | экзамен |

|    |   |                          |                      |   |   |  |         |
|----|---|--------------------------|----------------------|---|---|--|---------|
|    |   |                          |                      |   |   | Вес контрольного мероприятия = 1   |         |
| 17 | 3 | Промежуточная аттестация | Практическое задание | - | 5 | <p>Экзаменационное практическое задание включает три задачи разного уровня сложности. Шкала оценивания: Практическое задание оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом: 5 баллов — правильно решены две задачи динамики на применение уравнений Лагранжа 2 рода и теоремы об изменении кинетического момента, могут быть допущены две несущественные ошибки; 4 балла — правильно решены две задачи динамики на применение теорем об изменении кинетической энергии и теоремы об изменении кинетического момента, могут быть допущены две несущественные ошибки; 3 балла — правильно решена задача динамики на применение теоремы об изменении кинетической энергии, могут быть допущены две несущественные ошибки; 2 балла — ни одна задача практического задания решена правильно; 0 баллов — студент не справился с практическим заданием. Максимальное количество баллов = 5. Вес контрольного мероприятия = 1</p> | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения  | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---|---|
| зачет                        | <p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающегося по дисциплине на основе полученных баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент, имеющий перед экзаменом рейтинг более 60%, может получить зачет по итогам работы в семестре. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое является не обязательным для студентов. Контрольное мероприятие проводится в письменной форме. Билет содержит четыре задачи разного уровня сложности по темам: статика и кинематика. На выполнение задания отводится 1,5 часа. Максимальное количество баллов за зачет равно 5. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен                      | <p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающегося по дисциплине на основе полученных баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент, имеющий перед экзаменом рейтинг более 60%, может получить оценку удовлетворительно по итогам работы в</p>  | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>семестре. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое является обязательным для студентов, претендующих на оценки хорошо и отлично. Контрольное мероприятие проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса по статике, кинематике и динамике, а также практическое задание, включающее три задачи динамики механической системы разного уровня сложности. На ответы на теоретические вопросы отводится 45 минут, затем следует перерыв 15 минут. На выполнение практического задания отводится два часа. Максимальное количество баллов за экзамен равно 10. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов.</p> |  |
|--|--|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения  | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|             |  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| ОПК-1       | <p>Знает: основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы частные случаи этих условий; методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения и качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел</p> | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-1       | <p>Умеет: составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свобод</p>   | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: нахождения реакций  |      | + | + |   | + | + | + |   |   |    | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  | связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы |  |
|--|--|--|

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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 [Текст] Т. 1 Статика и кинематика Т. 2 Динамика учеб. пособие для вузов по техн. специальностям : в 2 т. Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - 11-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 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. - 11-е изд., стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2003. - 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. 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:

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.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|----------------|--|----------------------------|
|---|----------------|--|----------------------------|

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 720 с<br><a href="http://e.lanbook.com/book/1807">http://e.lanbook.com/book/1807</a>  |
| 2 | Дополнительная литература                                | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Кинематика. Ч 1 Сб. заданий / Н. Н. Ведерников, С. И. Пономарева, Ю. Г. Прядко, О. Г. Худякова – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003.<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000303982">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000303982</a>  |
| 3 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики. / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — СПб. : Лань, 2009. — 736 с.<br><a href="http://e.lanbook.com/book/29">http://e.lanbook.com/book/29</a>   |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронный каталог ЮУрГУ                         | 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<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000526404">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000526404</a> |
| 5 | Дополнительная литература                                | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Прядко, Ю.Г. «Введение в теоретическую механику» Учебное пособие./ Ю.Г. Прядко, В.Г. Караваев, И.П. Осолотков – Челябинск. Издательство ЮУрГУ, 2009 г. – 48 с.<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000414711">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000414711</a>                               |
| 6 | Дополнительная литература                                | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Кинематика [Текст] Ч. 2 : сб. заданий / С. И. Пономарева, Ю. Г. Прядко, О. Г. Худякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000362316">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000362316</a>  |
| 7 | Дополнительная литература                                | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Саврасова, Н.Р. Теоретическая механика. Статика: учебное пособие к практическим занятиям / Н.Р. Саврасова, С.В. Слепова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 177 с.<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000567386">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000567386</a>               |

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. 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 | 271<br>(3)  | Компьютер с офисными программами, проектор, презентации  |
| Лекции                          | 202<br>(3г) | Компьютер с офисными программами, проектор, обучающие плакаты, презентации   |
| Практические занятия и семинары | 130<br>(3)  | Компьютер с офисными программами, макеты механизмов, обучающие плакаты, презентации  |