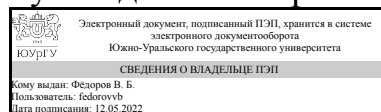


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



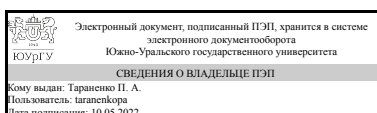
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.15 Теоретическая механика  
для направления 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техническая механика

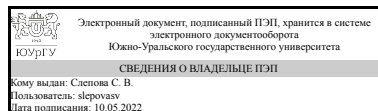
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 71

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 общетехнические 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.10.02 Математический анализ, 1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия	1.О.17 Термодинамика и теплопередача, 1.О.19 Теория автоматического управления

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

Дисциплина	Требования
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	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. Имеет практический опыт:

	использования основных положений линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности
1.О.10.02 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; 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
1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основы построения чертежа, закономерности получения изображений; Умеет: строить и читать чертежи; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: построения и чтения чертежа

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 96,75 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
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Семестровое задание № 2 "Статика"	19	19	0
Семестровое задание №4 "Динамика механической системы"	13	0	13
Семестровое задание №1 "Кинематика"	20	20	0
Подготовка к экзамену	20	0	20
Семестровое задание №5 "Аналитическая механика"	12,5	0	12,5
Семестровое задание №3 "Динамика материальной точки"	6	0	6
Подготовка к зачету	14,75	14,75	0
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 неподвижной оси: распределение скоростей и ускорений точек тела; угловая скорость и угловое ускорение вращающегося ТТ. Векторные формулы вращательного движения тела.	2
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.	2

		Приведение системы сил к простейшему виду. Инварианты системы сил.	
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 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	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	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 № 3 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
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

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
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 №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
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

## 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 Кинематика	1	20	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Индивидуальное семестровое задание содержит 4 задачи. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом: 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; 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	зачет



						соответствует требованиям; 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; 0 баллов — задача не решалась или указанные в решении ошибки не исправлены. Максимальное количество баллов = 20. Вес контрольного мероприятия = 1	
2	2	Текущий контроль	Тест 1 Кинематика	1	10	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Тест содержит 10 коротких задач. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается в 0 или 1 балл: 1 балл — задача решена верно; 0 баллов — задача решена неверно. Максимальное количество баллов = 10. Вес контрольного мероприятия = 1	зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольная работа № 1 Кинематика	5	5	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Контрольная работа проводится в аудитории и содержит 2 задания разного уровня сложности. Шкала оценивания: Контрольная работа оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом: 5 баллов — оба задания решены правильно, при решении могут быть допущены две несущественные ошибки; 4 балла — во второй задаче верно решена задача скоростей, в задаче ускорений допущена одна несущественная ошибка; 3 балла — первое задание выполнено верно или во втором задании правильно решена задача скоростей; 2 балла — ни одно задание не решено правильно; 0 баллов — задачи не решались вообще. Максимальное количество баллов = 5. Вес контрольного мероприятия = 1	зачет
4	2	Текущий контроль	СЗ №2 Статика	1	20	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом	зачет

						<p>ректора №179 от 24.05.2019).</p> <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 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 = 20. Вес контрольного мероприятия = 1</p>	
5	2	Текущий контроль	Тест 2 Статика	1	5	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). 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. Вес контрольного мероприятия = 1</p>	зачет
6	2	Текущий контроль	Контрольная работа № 2 Статика	5	5	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).</p> <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:</p> <p>5 баллов — вторая задача решена правильно, при решении могут быть</p>	зачет

						<p>допущены вычислительные ошибки;  4 балла — вторая задача решена правильно, при решении могут быть допущены две несущественные ошибки;  3 балла — первая задача решена правильно, или во второй задаче допущены две существенные ошибки;  2 балла — ни одна задача не решена правильно;  0 баллов — задачи не решались вообще.  Максимальное количество баллов = 5.  Вес контрольного мероприятия = 1</p>	
7	2	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Зачетная работа включает 4 задачи разного уровня сложности. Шкала оценивания: Практическое задание оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:  5 баллов — правильно решены вторая и четвертая задачи, могут быть допущены вычислительные ошибки;  4 балла — при решении второй и четвертой задач могут быть допущены две несущественные ошибки;  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;  2 балла — только одна задача решена правильно;  0 баллов — студент не справился с заданием.  Максимальное количество баллов = 5.  Вес контрольного мероприятия = 1</p>	зачет
8	3	Текущий контроль	СЗ №3 Динамика материальной точки	1	10	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).  Индивидуальное семестровое задание содержит 2 задачи. Шкала оценивания: Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:  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;  4 балла — задача решена правильно</p>	экзамен

						<p>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. Вес контрольного мероприятия = 1</p>	
9	3	Текущий контроль	Тест 3 Динамика точки	1	5	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). 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. Вес контрольного мероприятия = 1</p>	экзамен
10	3	Текущий контроль	СЗ №4 Динамика МС	1	20	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). 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 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>	экзамен

						<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 = 20. Вес контрольного мероприятия = 1</p>	
11	3	Текущий контроль	Тест 4 Динамика МС	1	7	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Тест содержит 7 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 = 7. Вес контрольного мероприятия = 1</p>	экзамен
12	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 3 Динамика МС	5	5	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). 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:</p> <p>5 баллов — задача решена правильно, при решении задач могут быть допущены вычислительные ошибки;</p> <p>4 балла — задача в целом решена верно, может быть одна ошибка при вычислении мощности или кинетической энергии;</p> <p>3 балла — задача в целом решена верно, может быть две ошибки при вычислении мощности или кинетической энергии;</p> <p>2 балла — задача решена неправильно;</p> <p>0 баллов — задача не решалась вообще.</p> <p>Максимальное количество баллов = 5. Вес контрольного мероприятия = 1</p>	экзамен
13	3	Текущий контроль	СЗ №5 Аналитическая механика	1	15	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом</p>	экзамен

					<p>ректора №179 от 24.05.2019).</p> <p>Индивидуальное семестровое задание содержит 3 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> <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. Вес контрольного мероприятия = 1</p>		
14	3	Промежуточная аттестация	Теоретические вопросы	-	5	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). 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</p>	экзамен

					<p>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> <p>Вес контрольного мероприятия = 1</p>		
15	3	Промежуточная аттестация	Практическое задание	-	5	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).</p> <p>Экзаменационное практическое задание включает три задачи разного уровня сложности. Шкала оценивания:</p> <p>Практическое задание оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>3 балла — правильно решена задача динамики на применение теоремы об изменении кинетической энергии, могут быть допущены две несущественные ошибки;</p> <p>2 балла — ни одна задача практического задания решена правильно;</p> <p>0 баллов — студент не справился с практическим заданием.</p> <p>Максимальное количество баллов = 5.</p> <p>Вес контрольного мероприятия = 1</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной	В соответствии с пп. 2.5, 2.6





	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																	
ОПК-1	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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
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. Сборник семестровых заданий по теоретической механике (динамика)

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

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

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Сборник семестровых заданий по теоретической механике (динамика)

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

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

### 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 <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. <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. <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 <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. <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 <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. <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	130 (3)	Компьютер с офисными программами, макеты механизмов, обучающие плакаты, презентации
Лекции	271 (3)	Компьютер с офисными программами, проектор, обучающие плакаты, презентации