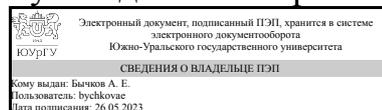


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



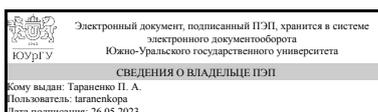
А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.20 Теоретическая механика  
**для направления** 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Техническая механика

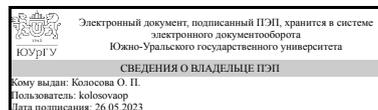
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



П. А. Тараненко

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



О. П. Колосова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — изучить основные законы и свойства механического движения и равновесия материальных объектов для использования полученных знаний в практической деятельности при решении профессиональных задач. Задачи дисциплины: 1) изучить законы и свойства механического движения и равновесия материальной точки, абсолютно твёрдого тела и механических систем; 2) научить разрабатывать механические и математические модели материальных объектов, выполнять кинематические и динамические расчёты типовых элементов механизмов и конструкций; 3) выработать навыки решения практических задач кинематических и динамических расчётов типовых элементов механизмов и конструкций.

## Краткое содержание дисциплины

В дисциплине систематически изложены основы современной механики: кинематика и динамика (кинетика и статика) материальной точки, абсолютно твёрдого тела и механической системы.

## 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 в профессиональной деятельности	Знает: Основные законы динамики материальных объектов. Умеет: Применять методы и законы механики, используя основные алгоритмы высшей математики и возможности современных информационных технологий при проектировании и изготовлении машиностроительной продукции Имеет практический опыт: Владеть навыками решения инженерных задач и самостоятельного использования основных законов механики в профессиональной деятельности

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Математический анализ, 1.О.11 Алгебра и геометрия, 1.О.15 Химия	1.О.21 Прикладная механика, 1.О.27 Физические основы электроники, 1.О.29 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.11 Алгебра и геометрия	Знает: Теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа.

	<p>Умеет: Решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебре и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами. Имеет практический опыт: Приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам.</p>
1.О.13 Математический анализ	<p>Знает: Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне. Умеет: Использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач. Имеет практический опыт: Методов дифференцирования и интегрирования функций, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.</p>
1.О.15 Химия	<p>Знает: Основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности. Умеет: Применять естественно-научные методы теоретических и экспериментальных исследований; систематизировать литературные данные по методикам; обрабатывать и анализировать результаты экспериментов, составить описание выполненных исследований. Имеет практический опыт: Использования современных подходов и методов химии к теоретическому и экспериментальному исследованию процессов. Безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов, приемами рационального обращения с веществами.</p>

#### 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)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	105,25	53,75	51,5
Подготовка к экзамену	21,5	0	21,5
Конспектирование теоретического материала, самостоятельное решение задач, семестр 3	30	0	30
Подготовка к зачету	23,75	23,75	0
Конспектирование теоретического материала, самостоятельное решение задач, семестр 2	30	30	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	Механика материальной точки	24	16	8	0
2	Кинематика	24	16	8	0
3	Динамика	24	16	8	0
4	Статика	24	16	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения теоретической механики	2
2	1	Основные понятия и определения кинематики. Кинематические характеристики материальной точки	2
3	1	Способы задания движения материальной точки	2
4	1	Основные понятия и аксиомы динамики. Связи материальной точки	2
5	1	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Первая задача динамики	2
6	1	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Вторая задача динамики	2
7	1	Статика материальной точки. Закон и аналитические условия равновесия	2
8	1	Расчёты простейших ферм	2
9	2	Кинематика абсолютно твёрдого тела	2
10	2	Поступательное движение абсолютно твёрдого тела	2
11	2	Вращательное движение абсолютно твёрдого тела	2
12	2	Кинематика простейших механизмов	2
13	2	Плоское движение абсолютно твёрдого тела. Задача скоростей	2

14	2	Плоское движение абсолютно твёрдого тела. Задача ускорений	2
15	2	Кинематика простых плоских механизмов	2
16	2	Кинематика плоских шарнирно-рычажных механизмов	2
17	3	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Принцип Д'Аламбера	2
18	3	Общие теоремы динамики материальной точки	2
19	3	Динамика механической системы и абсолютно твёрдого тела. Инерционные характеристики	2
20	3	Кинетические характеристики механической системы и абсолютно твёрдого тела. Характеристики систем сил	2
21	3	Дифференциальные уравнения движения абсолютно твёрдого тела. Принцип Д'Аламбера	2
22	3	Теорема мощностей. Построение математической модели простейшего механизма с 1 степенью свободы	2
23	3	Теорема мощностей. Построение математической модели плоского механизма с 1 степенью свободы	2
24	3	Теорема работ. Уравнения Лагранжа второго рода	2
25	4	Статика материальной точки. Расчёты ферм	2
26	4	Статика абсолютно твёрдого тела. Закон и аналитические условия равновесия. Равновесие консольных тел	2
27	4	Статика абсолютно твёрдого тела. Равновесие тела под действием плоской системы сил	2
28	4	Статика абсолютно твёрдого тела. Равновесие тела под действием пространственной системы сил	2
29	4	Статика механической системы. Равновесие составных конструкций	2
30	4	Статика механической системы. Принцип возможных скоростей	2
31	4	Равновесие с учётом сил трения	2
32	4	Эквивалентные преобразования систем сил, приложенных к абсолютно твёрдому телу	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки	2
2	1	Первая задача динамики материальной точки	2
3	1	Вторая задача динамики материальной точки	2
4	1	Статика материальной точки	2
5	2	Кинематика простейших механизмов	2
6	2	Кинематика плоского движения	2
7	2	Кинематика простых плоских механизмов	2
8	2	Кинематика плоских шарнирно-рычажных механизмов	2
9	3	Общие теоремы динамики материальной точки	2
10	3	Динамика простейших механизмов. Теорема мощностей	2
11	3	Динамика плоских механизмов. Теорема мощностей	2
12	3	Динамика плоских механизмов. Теорема работ	2
13	4	Статика материальной точки	2
14	4	Статика абсолютно твёрдого тела	2
15	4	Статика механической системы	2
16	4	Равновесие с учётом сил трения	2

### 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	Осн.лит.[1] Гл. 1, 4–7, 8–10; стр.9–27, 56–121,180–248. Осн.лит.[2] Примеры решения задач стр.5-44, 166-300. Уч.пособ. для СРС [2] стр.14-27, 34-51.	3	21,5
Конспектирование теоретического материала, самостоятельное решение задач, семестр 3	Осн.лит.[1] Гл. 1, 4–7, 8–10; стр.9–27, 56–121,180–248. Осн.лит.[2] Примеры решения задач стр.5-44, 166-300. Уч.пособ. для СРС [2] стр.14-27, 34-51.	3	30
Подготовка к зачету	Осн.лит.[1] Гл. 1, 8–11, 13; стр.9–27, 143-248. Осн.лит.[2] Примеры решения задач стр.60-106, 24-165. Уч.пособ. для СРС [2] стр.3-13, 28-33.	2	23,75
Конспектирование теоретического материала, самостоятельное решение задач, семестр 2	Осн.лит.[1] Гл. 1, 8–11, 13; стр.9–27, 143-248. Осн.лит.[2] Примеры решения задач стр.60-106, 24-165. Уч.пособ. для СРС [2] стр.3-13, 28-33.	2	30

### 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	Теория №1	1	24	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка конспектов и тесты по теории. Шкала оценивания: выполненный конспект 1 слайда, правильный ответ на 1 вопрос теста оценивается в 1 балл. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	зачет
2	2	Текущий	Теория №2	1	24	При оценивании результатов мероприятий	зачет

		контроль				используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка конспектов и тесты по теории. Шкала оценивания: выполненный конспект 1 слайда, правильный ответ на 1 вопрос теста оценивается в 1 балл. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	
3	2	Текущий контроль	Задачи №1	1	24	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися как в качестве домашнего задания, так и в процессе тренингов на практических занятиях. Шкала оценивания: задача решена правильно — 1 балл, задача решена неправильно или не решалась — 0 баллов. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	зачет
4	2	Текущий контроль	Задачи №2	1	10	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися как в качестве домашнего задания, так и в процессе тренингов на практических занятиях. Шкала оценивания: задача решена правильно — 1 балл, задача решена неправильно или не решалась — 0 баллов. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	зачет
5	2	Бонус	Бонус (семестр 2)	-	15	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Обучающийся представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в олимпиадах по теоретической механике. Порядок начисления бонусных баллов: +15% за призовое место в международной олимпиаде; +10% за призовое место во всероссийской олимпиаде;	зачет

						+5% за призовое место в университетской олимпиаде; +3% за участие в международной или всероссийской олимпиаде; +1% за участие в университетской олимпиаде; +1% за выполнение дополнительного задания, активную работу на лекциях. Максимально возможная величина бонус-рейтинга равна +15%.	
6	2	Промежуточная аттестация	Зачёт	-	5	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: зачёт проводится письменно по билетам. Время на выполнение задания — 2 академических часа. Билет включает 2 теоретических вопроса и 3 задачи. Шкала оценивания: правильный ответ на теоретический вопрос, правильное решение задачи — 1 балл, неправильный ответ или решение задачи — 0 баллов. Максимальное число баллов равно =5. Рейтинг по зачёту вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Итоговый рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам работы в семестре и зачёту.	зачет
7	3	Текущий контроль	Теория №3	1	24	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка конспектов и тесты по теории. Шкала оценивания: выполненный конспект 1 слайда, правильный ответ на 1 вопрос теста оценивается в 1 балл. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
8	3	Текущий контроль	Теория №4	1	24	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка конспектов и тесты по теории. Шкала оценивания: выполненный конспект 1 слайда, правильный ответ на 1 вопрос теста оценивается в 1 балл. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
9	3	Текущий контроль	Задачи №3	1	24	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной	экзамен

						<p>деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).  Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися как в качестве домашнего задания, так и в процессе тренингов на практических занятиях.  Шкала оценивания: задача решена правильно — 1 балл, задача решена неправильно или не решалась — 0 баллов.  Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.</p>	
10	3	Текущий контроль	Задачи №4	1	24	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).  Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися как в качестве домашнего задания, так и в процессе тренингов на практических занятиях.  Шкала оценивания: задача решена правильно — 1 балл, задача решена неправильно или не решалась — 0 баллов.  Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.</p>	экзамен
11	3	Бонус	Бонус (семестр 3)	-	15	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).  Обучающийся представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в олимпиадах по теоретической механике. Порядок начисления бонусных баллов: +15% за призовое место в международной олимпиаде; +10% за призовое место во всероссийской олимпиаде; +5% за призовое место в университетской олимпиаде; +3% за участие в международной или всероссийской олимпиаде; +1% за участие в университетской олимпиаде; +1% за выполнение дополнительного задания, активную работу на лекциях. Максимально возможная величина бонус-рейтинга равна +15%.</p>	экзамен
12	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).</p>	экзамен

					Процедура проведения: экзамен проводится письменно по билетам. Время на выполнение задания — 2 академических часа. Билет включает 2 теоретических вопроса и 3 задачи. Шкала оценивания: правильный ответ на теоретический вопрос, правильное решение задачи — 1 балл, неправильный ответ или решение задачи — 0 баллов. Максимальное число баллов равно =5. Рейтинг по экзамену вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Итоговый рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам работы в семестре и экзамену.
--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: зачёт проводится письменно по билетам. Время на выполнение задания — 2 академических часа. Билет включает 2 теоретических вопроса и 3 задачи. Шкала оценивания: правильный ответ на теоретический вопрос, правильное решение задачи — 1 балл, неправильный ответ или решение задачи — 0 баллов. Максимальное число баллов равно =5. Рейтинг по зачёту вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Итоговый рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам работы в семестре и зачёту.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: экзамен проводится письменно по билетам. Время на выполнение задания — 2 академических часа. Билет включает 2 теоретических вопроса и 3 задачи. Шкала оценивания: правильный ответ на теоретический вопрос, правильное решение задачи — 1 балл, неправильный ответ или решение задачи — 0 баллов. Максимальное число баллов равно =5. Рейтинг по экзамену вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Итоговый рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам работы в семестре и экзамену.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОПК-1	Знает: Основные законы динамики материальных объектов.	++				++++						+	+



2. Колосова, О. П. Теоретическая и прикладная механика. Контрольные тесты [Текст] учеб. пособие О. П. Колосова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 51, [1] с. ил. электрон. версия

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Техническая механика: конспект лекций. Ч.1 / А.М.Захезин, О.П.Колосова — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. — 86с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000562392">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000562392</a>
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Техническая механика: конспект лекций. Ч.2 / А.М.Захезин, О.П.Колосова — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. — 77с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000562359">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000562359</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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	914 (36)	Компьютер, проектор, микрофон, видеочамера, Microsoft PowerPoint
Лекции	914 (36)	Компьютер, проектор, микрофон, видеочамера, Microsoft PowerPoint