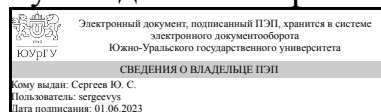


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



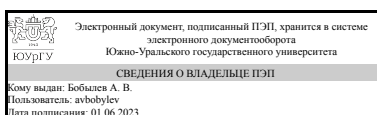
Ю. С. Сергеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Теоретическая механика
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология машиностроения, станки и инструменты

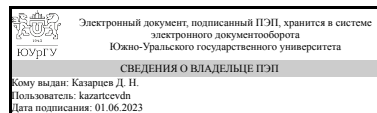
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. В. Бобылев

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



Д. Н. Казарцев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель – изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. Помимо этого, при изучении теоретической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел. Задачи: – изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики; – овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений; – формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий; – ознакомление студентов с историей и логикой развития теоретической механики.

Краткое содержание дисциплины

Теоретическая механика является одной из фундаментальных естественнонаучных дисциплин, изучаемых в вузах на технических специальностях. В курсе теоретической механики изучается: законы движения и равновесия материальных тел, находящихся под действием сил. Дисциплина излагает основы механики материальной точки, системы материальных точек и твёрдого тела. Теоретическая механика является базовым для последующих специальных технических дисциплин.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: основные законы классической механики; физико-математический аппарат для расчета кинематических параметров движения механизмов; методы анализа и моделирования статически определенных задач; теорию и методы решения задач динамики; сведения по теоретической механике, необходимые при решении профессиональных задач Умеет: строить математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении профессиональных задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов объектов профессиональной деятельности

	Имеет практический опыт: владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов; методами расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.17 Теоретические основы электротехники, 1.О.09.02 Математический анализ, 1.О.09.03 Специальные главы математики, 1.О.10 Физика, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия	1.О.15 Техническая механика

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

Дисциплина	Требования
1.О.09.03 Специальные главы математики	Знает: основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа Умеет: применять математические понятия и методы при решении прикладных задач Имеет практический опыт: использования математических методов для решения задач производственного характера; методов построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов
1.О.17 Теоретические основы электротехники	Знает: методы анализа установившихся и переходных процессов, происходящих в электромагнитной системе, физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования электрических и магнитных цепей Умеет: создавать математические модели электромагнитной системы и проводить качественный и численный анализ работы, применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования электрических и магнитных цепей Имеет практический опыт: анализа, синтеза и моделирования электрических цепей и электромагнитных систем, применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования электрических и магнитных цепей
1.О.09.02 Математический анализ	Знает: основные понятия дифференциального и

	интегрального исчисления Умеет: применять понятия и методы математического анализа при решении прикладных задач; проверять решения Имеет практический опыт: применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, используемые при изучении других дисциплин; методы решения систем линейных уравнений Умеет: применять методы алгебры и геометрии для моделирования, теоретического и экспериментального исследования прикладных задач; интерпретировать полученные в ходе решения результаты Имеет практический опыт: применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.
1.О.10 Физика	Знает: главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости, физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов Умеет: производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц, выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов Имеет практический опыт: применения физических законов и формул для решения практических задач, владения физической и естественно-научной терминологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0

Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Решение задач	21,5	21,5
подготовка к экзамену	15	15
Расчетно-графические работы	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет теоретической механики, ее значение в технике.	1	1	0	0
2	Введение в статику. Система сходящихся сил. Предмет статики	4	2	2	0
3	Теория пар	4	2	2	0
4	Произвольная система сил	4	2	2	0
5	Плоская система сил	4	2	2	0
6	Центр параллельных сил. Центр тяжести	4	2	2	0
7	Введение в кинематику. Кинематика точки	5	3	2	0
8	Кинематика твёрдого тела	5	3	2	0
9	Сложное движение точки	5	3	2	0
10	Плоскопараллельное движение тела	3	1	2	0
11	Введение в динамику. Динамика материальной точки	3	1	2	0
12	Законы динамики. Основные теоремы динамики точки	1	1	0	0
13	Динамика системы материальных точек	1	1	0	0
14	Основные теоремы динамики системы	1	0	1	0
15	Аналитическая механика	1	0	1	0
16	Кинетостатика. Общее уравнение динамики	2	0	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Теоретическая механика и ее место среди естественных и технических наук. Объективный характер законов механики. Роль и значение аксиом и абстракций в механике. Основные исторические этапы развития механики.	1
2	2	Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Сходящиеся силы. Определение равнодействующей сходящихся сил геометрическим и аналитическим способом. Равновесие сходящихся сил.	2
3	3	Момент силы относительно точки и оси, зависимость между силами. Аналитические выражения момента силы относительно осей координат. Пара сил. Момент пары (алгебраический и векторальный). Теорема об эквивалентных парах, лежащих в одной плоскости, теорема о переносе пары в параллельную плоскость. Сложение пар, лежащих в одной плоскости и пересекающихся плоскостях. Равновесие системы пар.	2
4	4	Метод Пуансо. Приведение произвольной системы сил к данному центру.	2

		Главный вектор и главный момент. Частные случаи приведения к данному центру. Равновесие произвольной системы сил. Частные случаи равновесия. Теорема Вариньона.	
5	5	Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент плоской системы. Частные случаи приведения. Теорема Вариньона. Равновесие плоской системы сил. Частные случаи равновесия. Равновесие рычага. Равновесие системы тел. Статически определимые и неопределимые задачи. Трение скольжения и качения. Равновесие при наличии трения.	2
6	6	Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил. Распределение силы. Центр тяжести. Способы определения центра тяжести тел. Координаты центра тяжести простейших линий, плоских фигур и тел.	2
7	7	Предмет кинематики. Механическое движение, система отсчета. Пространство и время, как формы существования материи. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах движения точки. Частные виды движения точки.	3
8	8	Поступательное движение тела. Теорема о поступательном движении тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Закон вращательного движения тела, его кинематические характеристики. Частные виды вращения. Линейная скорость и ускорение точки. Выражение линейной скорости и ускорения в виде векторного произведения. Рядовая зубчатая передача.	3
9	9	Понятие сложного движения точки. Абсолютное, относительное, переносное движение точки. Теорема сложения скоростей и ускорений. Теорема Кориолиса. Ускорение Кориолиса.	3
10	10	Определение плоскопараллельного движения тела. Движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Теорема о непоступательном перемещении плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Скорость точки плоской фигуры как геометрическая сумма двух скоростей. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр вращений. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Ускорение точки плоской фигуры как геометрическая сумма двух ускорений. Мгновенный центр ускорений точек плоской фигуры при помощи мгновенного центра ускорений.	1
11	11	Предмет динамики. Основные законы динамики. Две основные задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения движения точки в неподвижной и подвижной системах отсчета. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки в простейших случаях (прямолинейное движение). Относительное движение точки. Колебательное движение точки.	1
12	12	Свободные, затухающие, вынужденные колебания точки. Основные теоремы динамики точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки, момента количества движения точки. Частные случаи. Работа постоянной и переменной силы. Аналитическое выражение элементарной работы. Мощность силы. Примеры вычисления работы. Теорема об изменении кинетической энергии точки.	1
13	13	Понятие системы. Классификация сил, действующих на систему. Центр масс системы. Момент инерции тела. Осевые, полярный, центробежные моменты инерции. Радиус инерции. Примеры вычисления моментов инерции тел. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.	1
14	14	Количество движения системы, выражение его через скорость центра масс. Теоремы об изменении количества движения системы и о движении центра	0

		масс. Частные случаи. Кинетический момент системы. Теорема об изменении кинетического момента системы. Сохранение кинетического момента системы. Кинетический момент вращающегося твердого тела. Кинетическая энергия системы. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном и плоскопараллельном движениях. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	
15	15	Возможные перемещения системы. Степени свободы системы. Возможная работа. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.	0
16	16	Силы инерции. Принцип Даламбера для точки и для системы точек. Уравнения динамического равновесия. Приведение сил инерции точек тела к простейшему виду при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении тела. Определение динамических реакций. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Уравнения равновесия и уравнения движения системы в обобщенных координатах (или уравнения Лагранжа второго рода).	0

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Введение в статику. Системы сходящихся сил. Уравнение равновесия сил. Решение задач.	2
2	3	Теория пар. Равновесие системы пар. Уравнение равновесия моментов. Решение задач.	2
3	4	Произвольная система сил в плоскости. Условия равновесия. Решение задач.	2
4	5	Произвольная система сил в пространстве. Общий случай равновесия. Решение задач.	2
5	6	Центр параллельных сил. Центр тяжести линии, площади, объема. Решение задач.	2
6	7	Введение в кинематику. Кинематика точки. Уравнения движения точки. Решение задач.	2
7	8	Кинематика твердого тела. Простые виды движения. Решение задач.	2
8	9	Кинематика твердого тела. Сложное движение. Решение задач.	2
9	10	Сложное движение точки. Решение задач.	2
10	11	Дифференциальные уравнения движения точки. Решение задач.	2
11	12	Применение основных теорем динамики точки. Решение задач.	0
12	13	Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного, сложного движения твердого тела. Решение задач.	0
13	14	Применение основных теорем динамики системы в решение задач механики.	1
14	15	Использование принципов Лагранжа и Даламбера в решение задач динамики и статики.	1
15	16	Метод кинетостатики. Решение задач с помощью общего уравнения динамики.	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
Решение задач	[1]	4	21,5
подготовка к экзамену	[2]	4	15
Расчетно-графические работы	[1]	4	15

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	4	Промежуточная аттестация	Статика, Кинематика, Динамика.	-	5	Безошибочно раскрыты 3 вопроса-5 Безошибочно раскрыты 2 вопроса-4 Безошибочно раскрыт 1 вопрос-3 Не раскрыт ни один вопрос-2	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Ответы на вопросы по билетам	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
		1
ОПК-3	Знает: основные законы классической механики; физико-математический аппарат для расчета кинематических параметров движения механизмов; методы анализа и моделирования статически определенных задач; теорию и методы решения задач динамики; сведения по теоретической механике, необходимые при решении профессиональных задач	+
ОПК-3	Умеет: строить математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении профессиональных задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов объектов профессиональной деятельности	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов; методами расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики [Текст] : учеб. для вузов / С. М. Тарг. - 12-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2001. - 416 с. : ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Известия ВУЗов

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Казарцев Д.Н. Теоретическая механика. Статика, Кинематика, Динамика: Учебное пособие. - Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2016.
2. Казарцев Д.Н., Зайнетдинов Р.И., Зизин И.М. Теоретическая механика: Сборник заданий. – Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2012.
3. Зайнетдинов Р.И., Казарцев Д.Н. Теоретическая механика: Учебное пособие для студентов заочной формы обучения. – Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2012.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Казарцев Д.Н. Теоретическая механика. Статика, Кинематика, Динамика: Учебное пособие. - Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2016.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 640 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4552 . — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4551 . — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

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	407 (2)	Проектор Panasonic PT-AX200E, системный блок процессор Intel CORE2 Quad 2.66 ГГц, монитор BENQ T721