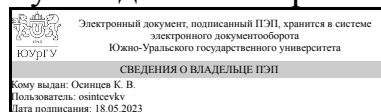


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



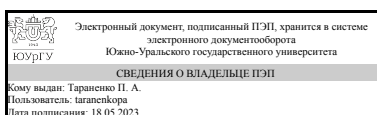
К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.15 Теоретическая механика
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

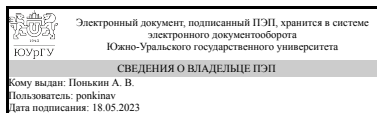
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



П. А. Тараненко

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



А. В. Понькин

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: 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. 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.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	Знает: свойства конструкционных материалов; свойства металлов; способы определения момента инерции тела; свойства конструкционных материалов применительно к теплоэнергетики. Умеет: рассчитывать динамические и тепловые нагрузки; отличать различные сорта сталей; определять действующее на тело силы; коэффициент теплопроводности тела. Имеет практический опыт: в реализации теплотехнических расчетов с учетом динамических и тепловых нагрузок; в определении свойств сталей и чугуна; в построении эпюр сил и моментов; в выборе теплоизоляционных материалов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.17 Технология конструкционных материалов, 1.О.16 Техническая механика

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

Нет

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
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Семестровое задание №2 "Кинематика"	12	12
Экзамен, подготовка	21,5	21,5
Семестровое задание №3 "Динамика"	10	10
Семестровое задание №1 "Статика"	8	8
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	Статика	14	8	6	0
2	Кинематика	18	8	10	0
3	Динамика	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия: механическое движение и равновесие материального объекта, пространство и время. Системы отсчета. Модели материальных	2

		объектов: материальная точка (МТ), абсолютно твердое тело (АТТ), механическая система (МС). Геометрическая статика. Основные понятия. Аксиомы геометрической статики. Связи в геометрической статике, их классификация	
2	1	Теория моментов. Момент силы относительно центра и оси. Алгебраический момент силы относительно центра. Момент пары сил. Алгебраический момент пары сил	2
3	1	Эквивалентные системы сил. Теорема эквивалентности. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Теорема Пуансо о приведении системы сил к центру	2
4	1	Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической формах. Законы трения: трение скольжения, трение качения	2
5	2	Кинематика. Основные понятия. Три задачи кинематики материального объекта. Кинематика точки. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Скорость, ускорение точки при различных способах задания её движения	2
6	2	Кинематика АТТ. Виды движения ТТ. Поступательное движение ТТ. Уравнения движения. Скорость и ускорение точек тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Уравнение движения. Угловые скорость и ускорение ТТ. Скорость и ускорение точек вращающегося вокруг неподвижной оси тела	2
7	2	Плоскопараллельное движение ТТ. Уравнения движения. Теорема о распределении скоростей точек плоской фигуры. Понятие МЦС. Способы определения МЦС. Теорема о распределении ускорений точек плоской фигуры	2
8	2	Сложное движение точки. Основные понятия. Лемма о связи абсолютной и относительной производных вектора по времени. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса)	2
9	3	Динамика. Динамика материальной точки (МТ). Аксиомы И. Ньютона для свободной материальной точки. Динамика свободной МТ в инерциальной системе отсчета (ИСО). Две задачи динамики МТ. Динамика механической системы и твердого тела. Силы внешние и внутренние. Центр масс механической системы и твердого тела	2
10	3	Общие теоремы динамики. Количество движения. Теорема об изменении количества движения, импульс силы. Теорема о движении центра масс. Момент количества движения точки, кинетический момент тела относительно неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента	2
11	3	Общие теоремы динамики. Кинетическая энергия МС. Теорема об изменении кинетической энергии МС. Мощность силы и пары сил, приложенных к твёрдому телу. Работа силы и пары сил. Теорема Кёнига. Кинетическая энергия ТТ во всех видах движения	2
12	3	Принцип Даламбера для МТ. Принцип Даламбера для МС и твёрдого тела. Главный вектор и главный момент сил инерции частиц тела относительно неподвижной оси вращения, центра масс	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Равновесие тела под действием плоской системы сил	2
2	1	Равновесие пространственной системы сил	2

3	1	Равновесие сочлененных тел	2
4	2	Кинематика точки	2
5	2	Простейшие движения твердого тела	2
6	2	Кинематика плоских механизмов	2
7	2	Кинематика плоских механизмов	2
8	2	Сложное движение точки	2
9	3	Динамика материальной точки в ИСО	2
10	3	Теорема об изменении кинетической энергии МС	2
11	3	Теорема об изменении кинетической энергии МС	2
12	3	Принцип Даламбера для МС	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
Семестровое задание №2 "Кинематика"	ПУМД: осн. лит. 1, раздел II, Гл. 1-5, с. 104-204; осн. лит. 2, Т. 1, Гл. IX-XIII, с. 121-216; осн. лит. 3, раздел второй, с. 64-111.	4	12
Экзамен, подготовка	ПУМД: осн. лит. 1, раздел I, Гл. 1-6, с. 8-77, раздел II, Гл. 1-5, с. 104-204, раздел III, Гл. 1-5, с. 235-381; осн. лит. 2, Т. 1, Гл. I-VII, с. 15-108, Гл. IX-XIII, с. 121-216, Т. 2, Гл. I-XIII, с. 237-516.	4	21,5
Семестровое задание №3 "Динамика"	ПУМД: осн. лит. 1, раздел III, Гл. 1-5, с. 235-381; осн. лит. 2, Т. 2, Гл. I-XIII, с. 237-516; осн. лит. 3, раздел третий, с. 130-136, 155-168, 201-213.	4	10
Семестровое задание №1 "Статика"	ПУМД: осн. лит. 1, раздел I, Гл. 1-6, с. 8-77; осн. лит. 2, Т. 1, Гл. I-VII, с. 15-108; осн. лит. 3, раздел первый, с.8-49.	4	8

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	Текущий	Семестровое	1	9	При оценивании результатов	экзамен

		контроль	задание №1 "Статика"			мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Индивидуальное семестровое задание содержит 3 задачи. Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов: 3 балла - задача решена правильно, сдана в установленные сроки и оформлена в соответствии с требованиями; 2 балла - задача решена правильно, но сдана после установленного срока либо оформлена с нарушением требований; 1 балл - задача решалась, но не доведена до конечного правильного результата; 0 баллов - задача не решалась.	
2	4	Текущий контроль	Семестровое задание №2 "Кинематика"	1	12	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. Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов: 3 балла - задача решена правильно, сдана в установленные сроки и оформлена в соответствии с требованиями; 2 балла - задача решена правильно, но сдана после установленного срока либо оформлена с нарушением требований; 1 балл - задача решалась, но не доведена до конечного правильного результата; 0 баллов - задача не решалась.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Семестровое задание №3 "Динамика"	1	9	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 3 задачи. Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов: 3 балла - задача решена правильно, сдана в установленные сроки и оформлена в соответствии с требованиями; 2 балла - задача решена правильно, но сдана после установленного срока либо оформлена с нарушением требований; 1 балл - задача решалась, но не доведена до конечного правильного результата; 0 баллов - задача не решалась.	экзамен

4	4	Текущий контроль	Контрольная работа №1 "Статика"	1	3	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 задачи разного уровня сложности. Контрольная работа оценивается от 0 до 3 баллов: 3 балла - обе задачи решены правильно; 2 балла - правильно решена только одна более сложная задача; 1 балл - правильно решена только одна более простая задача; 0 баллов - нет правильного решения ни одной задачи или задачи не решались.	экзамен
5	4	Текущий контроль	Контрольная работа №2 "Кинематика"	2	3	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 задачи разного уровня сложности. Контрольная работа оценивается от 0 до 3 баллов: 3 балла - обе задачи решены правильно; 2 балла - правильно решена только одна более сложная задача; 1 балл - правильно решена только одна более простая задача; 0 баллов - нет правильного решения ни одной задачи или задачи не решались.	экзамен
6	4	Текущий контроль	Контрольная работа №3 "Динамика"	3	3	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 1 задачу. Контрольная работа оценивается от 0 до 3 баллов: 3 балла - задача решена полностью и правильно; 2 балла - задача решена частично (правильно найдена часть требуемых результатов); 1 балл - ход решения задачи правильный, однако решение не доведено ни до одного правильного результата; 0 баллов - ход решения задачи неверный	экзамен

						или задача не решалась.	
7	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	12	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). На экзамене студенту предлагаются 2 теоретических вопроса и 4 задачи. Каждый вопрос оценивается от 0 до 2 баллов: 2 балла - ответ на вопрос полный и правильный; 1 балл - ответ на вопрос неполный либо содержит несущественные ошибки; 0 баллов - ответ принципиально неверный либо ответа нет. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов: 2 балла - задача решена полностью и правильно; 1 балл - задача решена не полностью, но ход решения правильный и получена часть правильных промежуточных результатов; 0 баллов - ход решения задачи неверный или задача не решалась.	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 деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающегося по дисциплине на основе полученных баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент, имеющий перед экзаменом рейтинг от 60% до 70% включительно, может получить оценку удовлетворительно по итогам работы в семестре. Студент имеющий перед экзаменом рейтинг более 70%, но не более 85%, может получить оценку хорошо по итогам работы в семестре. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое является обязательным для студентов, претендующих на оценку отлично. Контрольное мероприятие проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и четыре задачи. На ответы на теоретические вопросы отводится 45 минут, затем следует перерыв 15 минут. На решение задач отводится 2 часа. Максимальное количество баллов за экзамен равно 12. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов.	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
ОПК-5	Знает: свойства конструкционных материалов; свойства металлов; способы определения момента инерции тела; свойства конструкционных материалов применительно к теплоэнергетики.	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Умеет: рассчитывать динамические и тепловые нагрузки; отличать различные сорта сталей; определять действующее на тело силы; коэффициент теплопроводности тела.	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: в реализации теплотехнических расчетов с учетом динамических и тепловых нагрузок; в определении свойств сталей и чугуна; в построении эпюр сил и моментов; в выборе теплоизоляционных материалов.	+	+	+	+	+	+	+

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 машиностроит. и приборостроит. спец. вузов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990. - 607 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. 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.
2. 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, 2006. - 56 с. ил.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Саврасова Н.Р. Теоретическая механика. Статика: учебное пособие к практическим занятиям / Н.Р. Саврасова, С.В. Слепова.- Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020.- 176 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Саврасова Н.Р. Теоретическая механика. Статика: учебное пособие к практическим занятиям / Н.Р. Саврасова, С.В. Слепова.- Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020.- 176 с.

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 http://e.lanbook.com/book/1807
2	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. http://e.lanbook.com/book/29
3	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. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000414711
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 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000526404

Перечень используемого программного обеспечения:

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

