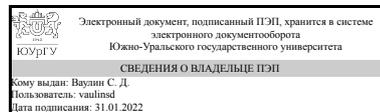


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



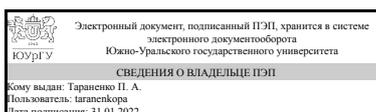
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.04.02 Нестандартные задачи физики
для направления 15.03.03 Прикладная механика
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Прикладная механика, динамика и прочность машин
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

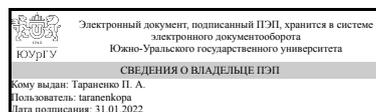
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 220

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



П. А. Тараненко

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



П. А. Тараненко

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: формирование представления о механических моделях материальных объектов реального мира, не изучаемых в основном курсе теоретической механики; изучение движения и равновесия таких материальных объектов и явлений с учетом возникающих при этом механических взаимодействий; получение опыта творческой деятельности при решении самостоятельных задач. Задачи изучения дисциплины: приобретение студентами умения строить механические и математические модели, не изучаемые в основном курсе теоретической механики, и исследовать их, квалифицированно применяя основные методы статического, кинематического и динамического анализа механических систем; развитие логического и творческого мышления, необходимого для решения производственных задач.

Краткое содержание дисциплины

Дополнительные разделы механики: 1. Тензорное описание геометрических и массовых характеристик тел, их динамических мер. Связь с тензорным описанием деформированного и напряженного состояния тела. 2. Кинематика и динамика сферического движения тела. Элементарная теория гироскопов. 3. Классический удар. Применение методов механики в системах с ударными взаимодействиями.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	Знать: Знать законы механики
	Уметь: Уметь моделировать поставленную задачу простейшими моделями теоретической механики.
	Владеть: Математическими методами анализа, умением выделять область математики для решения задач механики.
ОПК-2 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знать: Основные достижения теоретической и прикладной механики в решении технических и научных задач
	Уметь: Применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики
	Владеть: Методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.11 Теоретическая механика, Б.1.05.01 Математический анализ	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.05.01 Математический анализ	знать: теорию дифференциального и интегрального исчисления; уметь: находить производные и простейшие интегралы, владеть: навыками дифференцирования и интегрирования функций для решения задач механики.
Б.1.11 Теоретическая механика	знать: основные законы механики механических систем, теоремы об изменении количества движения, кинетического момента, кинетической энергии, уравнения Лагранжа II рода для консервативных и неконсервативных систем; уметь: решать задачу скоростей и ускорений в плоских механизмах, определять кинетическую энергию тела при поступательном, вращательном и плоско - параллельном движении; определять потенциальную энергию консервативных систем в произвольном положении; владеть: навыками составления уравнений Лагранжа II рода для консервативных и неконсервативных систем.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	40	40	
Подготовка к зачету	12	12	
Выполнение семестрового задания	28	28	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Геометрия масс в тензорном виде.	12	0	12	0
2	Кинематика и динамика тела в сферическом движении. Элементы теории гироскопов.	10	0	10	0

3	Классический удар.	10	0	10	0
---	--------------------	----	---	----	---

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	1	Тензор инерции тела, его свойства.	6
4	1	Определение осевых и центробежных моментов инерции тела относительно пучка осей.	2
5,6	1	Определение положения главных осей инерции тела в произвольной точке. Главные моменты инерции.	4
7,8	2	Кинематические и динамические уравнения Эйлера.	4
9	2	Гироскоп, случай Эйлера.	2
10	2	Гироскоп Лагранжа. Гироскопические силы.	4
11	3	Коэффициент восстановления, теорема импульсов.	2
12,13	3	Теоремы об изменении кинетического момента. Центр удара.	2
14	3	Теорема об изменении кинетической энергии. Коэффициент полезного действия при ударе.	2
15	3	Уравнения Лагранжа в теории удара.	2
16	3	Зачетное занятие, защита семестровых заданий	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение семестрового задания: решение задач по геометрии масс, определению динамических реакций вращающегося тела, по кинематике и динамике сферического движения тела, свойствам гироскопов, применение теории классического удара в динамике систем	[5 осн.] Гл. 14, с.298-236; [2 осн.] Гл. 3. , с. 26-66.; [2 осн.] Задания 13.1-13.36; [4 осн.] Задание Д-17. [3 доп] Задания 17.4.1-17.4.21 [2 осн.] Задания 6.1-6.26; [6 доп] Задания 16.3.1-16.3.17 [5 осн.] Гл. 20, с.653-699; [3 доп.] с. 7-25; Задания 1 - 41, с. 66-81; [4 осн.] Задание Д-13. ;[6 доп] Задания 22.1.1-22.4.11	28
Подготовка к зачету	[5 осн.] Гл. 14, с.298-236; [1 осн.] Гл. 3. , с. 26-66; [5 осн.] Гл. 16, с. 436-465;[5 осн.] Гл. 20, с.653-699; [3 доп.] с. 7-25.	12

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд.
-----------------------------	------------------------	------------------	-------------

занятий			часов
Обучение и использование пакета MathCad	Практические занятия и семинары	Обучение и использование пакета MathCad для расчетов тензоров инерции тел	4
Тренинг	Практические занятия и семинары	Взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом; доминирование активности преподавателя в процессе обучения.	12

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Тестирование в интерактивном режиме, в том числе и по Интернету на сайте кафедры.	Тестирование с помощью оболочки MOODLE

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Приведение результатов решений задач, опубликованных в статьях Жуковского Н.Е., Розенблата Г.М., и др. сотрудников ЮурГУ Прядко Ю.Г., Караваева В.Г., Слеповой С.В. и других о качении тел при наличии трения, об использовании теорем в неинерциальном пространстве, о работе с талантливыми студентами, о детерминированном хаосе, о вариационной постановке задач динамики при скольжении тел по поверхности с трением, изобретения сотрудников по новым конструкциям устройств, передач и др. Ознакомление студентов с результатами, полученными командами ЮУрГУ на Международных, Российских и Зональных олимпиадах. Показ и решение олимпиадных задач. Организация участия студентов в олимпиаде "Прометей", в 1 туре Международной Интернет-олимпиады по теоретической механике.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-3 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	Семестровое задание	[2 осн.] Задания 13.1-13.36; [4 осн.] Задание Д-17. [3 доп] Задания 17.4.1-17.4.21 [2 осн.] Задания 6.1-6.26; [6 доп] Задания 16.3.1-16.3.17 [3 доп.] с. 7-25; Задания 1 - 41, с. 66-81; [4 осн.] Задание Д-13. ;[6 доп] Задания 22.1.1-22.4.11
Все разделы	ОПК-3 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-	Зачет	Задачи по всем разделам

	математический аппарат		
Все разделы	ОПК-2 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	зачет	вопросы по всем разделам

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Семестровое задание	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольное мероприятие состоит из заданий. По 4 балла за каждое задание. 4 балла - задание выполнено полностью правильно. 3 балла - задание выполнено правильно, но есть несущественные ошибки, 2 балла - задание выполнено с существенными ошибками, 1 балл - задание выполнено полностью неверно, 0 баллов - задание не выполнено	Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.
Зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольное мероприятие состоит из 1 задания. 4 балла - задание выполнено полностью правильно. 3 балла - задание выполнено правильно, но есть несущественные ошибки, 2 балла - задание выполнено с существенными ошибками, 1 балл - задание выполнено полностью неверно, 0 баллов - задание не выполнено. Вычисляется рейтинг мероприятия в процентах путем деления набранного на зачете числа баллов на максимальное число баллов. Определяется итоговый рейтинг - путем суммирования рейтинга на зачете с рейтингом, набранным за работу в семестре.	Зачтено: Величина итогового рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 Не зачтено: Величина итогового рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Семестровое задание	Кепе Гироскоп2.bmp
Зачет	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации доп главы механ.pdf; Кепе Гироскоп 3.jpg; Кепе дин реакции 1.jpg; удар вращ1.png

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.

2. Сборник задач по теоретической механике [Текст] учеб. пособие для вузов К. С. Колесников и др.; под ред. К. С. Колесникова. - Изд. 4-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 446 с. ил.

3. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике [Текст] учеб. пособие для вузов по дисциплине "Теорет. механика" И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - 49-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 447, [1] с. ил.

4. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон и др.; Под общ. ред. А. А. Яблонского. - 11-е изд., стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2004. - 382 с.

б) дополнительная литература:

1. Гироскопические системы Ч. 2 Гироскопические приборы и системы/ Д. С. Пельпор, С. Ф. Коновалов, В. А. Матвеев и др. Учеб. для вузов по спец. "Гироскоп. приборы и системы" В 3 ч. Под ред. Д. С. Пельпора. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1988. - 424 с. ил.

2. Лысов, А. Н. Прикладная теория гироскопов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 160402 "Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации" А. Н. Лысов, Н. Т. Виниченко, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 253, [1] с. ил.

3. Прядко, Ю. Г. Теоретическая механика. Геометрия масс [Текст] курс лекций Ю. Г. Прядко, В. Г. Караваева, Е. П. Черногоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 81, [2] с. ил.

4. Сборник коротких задач по теоретической механике [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям и специальностям в области техники и технологий О. Э. Кепе и др.; под ред. О. Э. Кепе. - 2-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 367, [1] с. с. ил.

5. 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.

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.: ВИНИТИ

4. История науки и техники / ООО "Изд-во «Научтехлитиздат» – М.

5. Знание – сила: науч.-попул. и науч.-худож. журн. / Междунар. ассоц. «Знание» – М

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Прядко, Ю. Г. Теоретическая механика. 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.

2. Лысов, А. Н. Прикладная теория гироскопов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 160402 "Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации" А. Н. Лысов, Н. Т. Виниченко, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 253, [1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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.

2. Лысов, А. Н. Прикладная теория гироскопов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 160402 "Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации" А. Н. Лысов, Н. Т. Виниченко, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 253, [1] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2786 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кепе, О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71758 — Загл. с экрана.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	271 (3)	Мультимедийная лаборатория с документ - камерой, с интернетом, с установленными учебными пособиями, с пакетом фоллий по деталям машин, по теоретической механике, комплект анимаций, программ для моделирования колебаний, сферического движения, сложения движения тел, расчета геометрических и массовых характеристик, движения механизмов и др.
Самостоятельная работа студента	279 (3)	Компьютеры(18 мест), демонстрационные приборы, гироскоп Лагранжа, Установка по демонстрации закона сохранения кинетического момента, Двухстепенной гироскоп, Лицензионные программные пакеты: MathCad, Matlab, Corel Draw, тестовая оболочка Moodle. Сайт кафедры с электронными учебными пособиями, заданиями, выходом в интернет, ссылками на книги.
Лабораторные занятия	279 (3)	Компьютеры(18 мест), демонстрационные приборы, гироскоп Лагранжа, Установка по демонстрации закона сохранения кинетического момента, Двухстепенной гироскоп, Лицензионные программные пакеты: MathCad, Matlab, Corel Draw, тестовая оболочка Moodle.
Контроль самостоятельной работы	279 (3)	Тестовая оболочка MOODLE