ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Винник Д. А.
Пользователь: vinnikda
Дата подписания: 01.07.2024

Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Твердотельная динамика
для направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Тараненко П. А.
Пользователь: taranenkopa
Дата подписания: 01.07.2024

П. А. Тараненко

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Саврасова Н. Р.
Пользователь: savrasovanr
Дата подписания: 01.07.2024

Н. Р. Саврасова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

формирование системы профессиональных знаний и практических навыков по виртуальному моделированию и исследованию движения механических систем в программе "Универсальный механизм". Задачи учебной дисциплины – овладеть теоретическими основами и практическими методами моделирования механических систем и их исследования

Краткое содержание дисциплины

Знакомство знакомство с интерфейсом, установка рабочей среды, создание объекта и его модификация, создание соединений, параметризация модели, моделирование кинематики объекта, моделирование динамики под действием заданных сил, моделирование движения при контакте с поверхностью, моделирование колебаний.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен разрабатывать комплексные междисциплинарные функциональные модели двигателей, автотранспортных систем и их компонентов, выполнять расчеты и анализировать результаты расчета разработанных моделей, работать с современными передовыми системами управления инженерными данными об узлах и агрегатах изделия	Знает: теоретические основы и методы компьютерного моделирования систем, представляющих собой сборку из абсолютно твердых тел Умеет: разрабатывать виртуальные модели исследуемых механических систем, в максимальной степени учитывающие особенности их конструкции; выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность и точность (перемещения, скорости и ускорения точек, действующие нагрузки); выполнять оптимизацию параметров конструкции Имеет практический опыт: работы с пакетами многотельной динамики (MultiBody Dynamics) для компьютерного моделирования динамических систем, состоящих из абсолютно твердых тел

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.12 Функциональное моделирование процессов и систем, 1.Ф.05 Введение в теорию автоматического управления, ФД.03 Цифровые двойники в транспортном машиностроении, 1.Ф.08 Экспериментальный модальный анализ, Производственная практика (эксплуатационная) (3 семестр)

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
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Задание №2: Кинематический анализ	7	7
Подготовка к экзамену	15,5	15.5
Задание №4: Динамический анализ	12	12
Задание №1: Создание соединений, конструирование механизма	10	10
Задание №3: Силовой анализ	7	7
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	Интерфейс пакета "Универсальный механизм"	6	4	2	0
2	Создание и модификация объектов	6	4	2	0
3	Конструирование механизма	12	8	4	0
4	Моделирование динамики механизма	24	16	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Запуск пакета, установка рабочей среды, главная панель инструментов	4
3,4	2	Создание объекта: выбор объекта, задание размеров, присвоение имени, изменение вида в окне просмотра, перемещение и вращение. Модификация объекта: изменение цвета, размеров, расположения. Выбор материала,	4

		изменение массы.	
5,6	3	Виды соединений и общие принципы их создания	4
7,8	3	Конструирование механизма, модификация механизма, моделирование кинематики механизма	4
9,10,11	4	Моделирование равновесия и движения тел под действием прикладываемых сил	6
12,13,14	4	Моделирование движения тела при контакте с поверхностью	6
15,16	4	Моделирование колебаний	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Знакомство с интерфейсом программы, запуск пакета, установка рабочей среды, главная панель инструментов	2
2	2	Создание объектов, присвоение имени, модификация объектов в программе "Универсальный механизм".	2
3,4	3	Создание соединений, моделирование движения и анимация, конструирование механизма и исследование его кинематики.	4
5	4	Построение прикладываемых сил, определение реакций опор твердого тела, силовой анализ механизма.	2
6,7	4	Создание контактных сил, моделирование контакта двух тел при ударе и при перекатывании по поверхности	4
8	4	Моделирование свободных и вынужденных колебаний материальной точки	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
Задание №2: Кинематический анализ	МП для СРС [1]	2	7
Подготовка к экзамену	МП для СРС: [1]	2	15,5
Задание №4: Динамический анализ	МП для СРС: [1]	2	12
Задание №1: Создание соединений, конструирование механизма	МП для СРС [1]	2	10
Задание №3: Силовой анализ	МП для СРС [1]	2	7

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-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Задание №1	1	3	Преподаватель проверяет и оценивает задание №1. 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 задания, самостоятельно выполненного обучающимся. Шкала оценивания: 3 балла - задание выполнено полностью правильно; 2 балла - задание выполнено правильно, но есть несущественные ошибки; 1 балл - задание выполнено с существенными ошибками; 0 баллов - задание не выполнено. Максимальное число баллов - 3. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
2	2	Текущий контроль	Задание №2	1	3	Преподаватель проверяет и оценивает задание №2. 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 задания, самостоятельно выполненного обучающимся. Шкала оценивания: 3 балла - задание выполнено полностью правильно; 2 балла - задание выполнено правильно, но есть несущественные ошибки; 1 балл - задание выполнено с существенными ошибками; 0 баллов - задание не выполнено. Максимальное число баллов - 3. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
3	2	Текущий контроль	Задание №3:	1	3	Преподаватель проверяет и оценивает задание №3. 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 задания, самостоятельно выполненного обучающимся. Шкала оценивания: 3 балла - задание выполнено полностью правильно; 2 балла - задание выполнено правильно, но есть несущественные ошибки; 1 балл - задание выполнено с существенными	экзамен

						ошибками; 0 баллов - задание не выполнено. Максимальное число баллов - 3. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	
4	2	Текущий контроль	Задание №4	1	3	Преподаватель проверяет и оценивает задание №4. 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 задания, самостоятельно выполненного обучающимся. Шкала оценивания: 3 балла - задание выполнено полностью правильно; 2 балла - задание выполнено правильно, но есть несущественные ошибки; 1 балл - задание выполнено с существенными ошибками; 0 баллов - задание не выполнено. Максимальное число баллов - 3. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
5	2	Текущий контроль	Конспект лекций	1	100	Баллы начисляются в конце семестра в процентном выражении отношения количества посещенных лекций к общему числу лекций, если предоставлен написанный полный конспект лекций	экзамен
6	2	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	Проведение зачета: студенты в аудитории выполняют практическое задание, преподаватель проверяет, беседует и оценивает. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Шкала оценивания: 5 баллов - задание выполнено полностью правильно; 4 балла - задание выполнено правильно, но есть несущественные ошибки; 3 балла - задание выполнено с существенными ошибками; 0-2 баллов - задание выполнено на полностью или не выполнено. Максимальное число баллов - 5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания

зачет	Студенты в аудитории выполняют практическое задание, преподаватель проверяет, беседует и оценивает. 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) На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…100 % ; Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %..	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
ПК-4	Знает: теоретические основы и методы компьютерного моделирования систем, представляющих собой сборку из абсолютно твердых тел	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: разрабатывать виртуальные модели исследуемых механических систем, в максимальной степени учитывающие особенности их конструкции; выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность и точность (перемещения, скорости и ускорения точек, действующие нагрузки); выполнять оптимизацию параметров конструкции	+	+	+	+		+
ПК-4	Имеет практический опыт: работы с пакетами многотельной динамики (MultiBody Dynamics) для компьютерного моделирования динамических систем, состоящих из абсолютно твердых тел	+	+	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики Учеб. для втузов С. М. Тарг. - 16-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 415, [1] с.
3. Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин [Текст] учеб. для втузов И. И. Артоболевский. - 5-е изд., стер. - М.: АльянС, 2008. - 639 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Романов, В. А. Аналитическая динамика и теория колебаний [Текст] учеб. пособие В. А. Романов, О. К. Слива ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Прикладная механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - 3-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 135, [1] с. ил. электрон. версия

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

1. Вестник ПНИПУ. Механика науч. журн. Перм. нац. исследов. политехн. ун-т журнал. - Пермь, 2012-2016
2. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 1, Математика, механика, астрономия науч.-теорет. журн.: 18+ Санкт-Петербург. гос. ун-т (СПбГУ) журнал. - СПб., 2004-
3. Вестник Московского государственного технического университета. Серия: Приборостроение Науч.-теорет. и прикл. журн. широкого профиля Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана журнал. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1991-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Поляков К.А. "Моделирование кривошипно-ползунного механизма в программном комплексе "Универсальный механизм", Учебное пособие. - Самара, СГУ, 2008

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Поляков К.А. "Моделирование кривошипно-ползунного механизма в программном комплексе "Универсальный механизм", Учебное пособие. - Самара, СГУ, 2008

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011 http://e.lanbook.com/book/1807
2	Дополнительная 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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
2. MSC Software-University MD FEA + Motion Bundle (MD Nastran, Patran, Marc, Sofy, Dytran, Flightloads, MSC Sinda, MD Adams, Easy5)(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
Лекции	279 (3)	Компьютеры с офисными программами, MATHCAD, MOODLE, КОМПАС, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ, проектор, обучающие плакаты, презентации

Практические занятия и семинары	334 (2)	Компьютеры с офисными программами, MATHCAD, MOODLE, КОМПАС, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ, проектор, обучающие плакаты, презентации
Практические занятия и семинары	279 (3)	Компьютеры с офисными программами, MATHCAD, MOODLE, КОМПАС, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ, проектор, обучающие плакаты, презентации