

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.11.М8.01 Цифровое моделирование механизмов
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

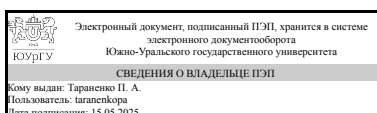
уровень Специалитет

форма обучения очная

кафедра-разработчик Техническая механика

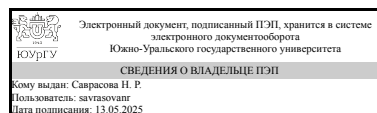
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

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



П. А. Тараненко

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Н. Р. Саврасова

1. Цели и задачи дисциплины

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

Краткое содержание дисциплины

Знакомство с интерфейсом, установка рабочей среды, создание объекта и его модификация, создание соединений, параметризация модели, моделирование кинематики объекта, кинематический и силовой анализ механизма, моделирование динамики и динамический анализ механизма.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: теоретические основы и методы цифрового моделирования механических систем Умеет: разрабатывать цифровые модели механических систем по их натурным прототипам; выполнять кинематический, силовой и динамический анализ конструкций; выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность; выполнять оптимизацию параметров конструкции Имеет практический опыт: использования современных программ моделирования твердотельной динамики; современными методами компьютерного моделирования динамических систем; построения и исследования цифровых моделей машин и механизмов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.11.М1.03 Основы архитектурно-дизайнерского проектирования, приемы компьютерного моделирования, 1.Ф.11.М8.03 Расчеты на прочность, 1.Ф.11.М3.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей, 1.Ф.11.М8.02 Проектирование деталей машин

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 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5
Задание №2: Силовой анализ механизма	10	10
Задание №3 Моделирование и динамический анализ механизма	21,5	21.5
Задание №4: Моделирование и динамический анализ многозвенного механизма	10	10
Задание №1: Кинематический анализ механизма	10	10
Подготовка к зачету	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	8	4	4	0
2	Моделирование кинематики механизма	16	8	8	0
3	Силовой анализ механизма	16	8	8	0
4	Моделирование динамики механизма	24	12	12	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, создание объекта: выбор объекта, задание размеров, присвоение имени, изменение вида в окне просмотра, перемещение и вращение. Модификация объекта: изменение цвета, размеров, расположения. Выбор материала, изменение массы.	4
3,4	2	Создание соединений, конструирование простейших механизмов	4

5,6	2	Кинематика кривошипно-ползунного механизма	4
7,8	3	Присвоение инерционных характеристик звеньям, определение реакций внешних и внутренних связей в рычажном механизме	4
9,10	3	Силовой анализ кривошипно-ползунного механизма	4
11,12	4	Моделирование динамики рычажных механизмов	4
13,14	4	Анализ динамики рычажных механизмов	4
15,16	4	Регулирование неравномерности вращения ведущего звена механизма	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Знакомство с интерфейсом программы "Универсальный механизм"	4
3,4	2	Расчет кинематики кривошипно-ползунного механизма в программе "MathCAD"	4
5,6	2	Моделирование кинематики кривошипно-ползунного механизма в программе "Универсальный механизм". Сравнение результатов с расчетами в "MathCAD".	4
7,8	3	Силовой анализ кривошипно-ползунного механизма в программе "MathCAD"	4
9,10	3	Задание инерционных свойств звеньям механизма, задание сосредоточенных сил, силовой анализ кривошипно-ползунного механизма в программе "Универсальный механизм", сравнение результатов с расчетами в "MathCAD".	4
11,12	4	Моделирование и анализ динамики кривошипно-ползунного механизма	4
13,14	4	Обеспечение равномерности вращения ведущего звена кривошипно-ползунного механизма за счет изменения его инерционных характеристик.	4
15,16	4	Моделирование и анализ динамики многозвенного механизма	4

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: Силовой анализ механизма	МП для СРС [1]	3	10
Задание №3 Моделирование и динамический анализ механизма	МП для СРС: [1]	3	21,5
Задание №4: Моделирование и динамический анализ многозвенного механизма	МП для СРС [1]	3	10
Задание №1: Кинематический анализ механизма	МП для СРС [1]	3	10
Подготовка к зачету	МП для СРС: [1]	3	20

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	3	Текущий контроль	Задание №1-А - Кинематический анализ механизма (MathCAD)	1	5	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. За выполнения задания в срок - 2 балла. Максимальное число баллов - 5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	дифференцированный зачет
2	3	Текущий контроль	Задание №1-Б - Кинематический анализ механизма (UM)	1	5	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	дифференцированный зачет

					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. За выполнения задания в срок - 2 балла. Максимальное число баллов - 5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.		
3	3	Промежуточная аттестация	Задание №2-А - Силовой анализ механизма (MathCAD)	-	2	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. За выполнения задания в срок - 2 балла. Максимальное число баллов - 5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	дифференцированный зачет

4	3	Промежуточная аттестация	Задание №2-Б - Силовой анализ механизма (UM)	-	5	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 незначительные ошибки; 1 балл - задание выполнено с существенными ошибками; 0 баллов - задание не выполнено. За выполнения задания в срок - 2 балла. Максимальное число баллов - 5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	дифференцированный зачет
5	3	Текущий контроль	Задание №3-А- Моделирование динамики механизма	1	5	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 незначительные ошибки; 1	дифференцированный зачет

						балл - задание выполнено с существенными ошибками; 0 баллов - задание не выполнено. За выполнения задания в срок - 2 балла. Максимальное число баллов - 5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	
6	3	Промежуточная аттестация	Задание №3-Б-Анализ динамики механизма (UM)	-	5	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 ошибками; 0 баллов - задание не выполнено. За выполнения задания в срок - 2 балла. Максимальное число баллов - 5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	дифференцированный зачет
7	3	Промежуточная аттестация	Задание №4-А-Моделирование многозвенного механизма (UM)	-	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	дифференцированный зачет

						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. За выполнения задания в срок - 2 балла. Максимальное число баллов - 5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	
8	3	Промежуточная аттестация	Задание №4-Б-Анализ динамики многозвенного механизма (UM)	-	5	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. За выполнения задания в срок - 2 балла. Максимальное число баллов - 5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к	дифференцированный зачет

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

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
4. 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	334 (2)	Компьютеры с офисными программами, MATHCAD, MOODLE, КОМПАС, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ, проектор, обучающие плакаты, презентации
Лекции	328а (2)	мультимедийный компьютерная аудитория (MATHCAD, MOODLE, КОМПАС, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ, проектор, обучающие плакаты, презентации)
Практические занятия и семинары	328а (2)	мультимедийный компьютерная аудитория (MATHCAD, MOODLE, КОМПАС, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ, проектор, обучающие плакаты, презентации)