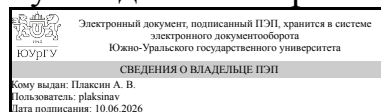


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



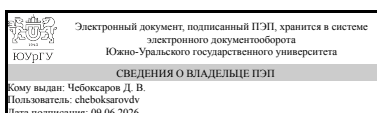
А. В. Плаксин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.09 Цифровое моделирование механизмов
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техническая механика и естественные науки**

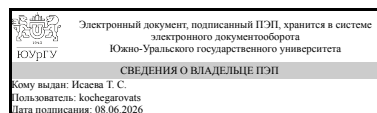
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



Д. В. Чебоксаров

Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. С. Исаева

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к базовой части модуля "Профессиональные дисциплины". Целью преподавания и изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» является освоение студентами методов анализа и синтеза механизмов производственного назначения, связанных с их структурой, кинематикой и динамикой для подготовки к практической инженерной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Общие положения. Структура механизмов. Рычажные механизмы. Синтез рычажных механизмов. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Силовой анализ плоских рычажных механизмов. Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы. Динамика механизмов и машин.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен участвовать в проектировании нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, режущего инструмента для реализации технологических процессов механообрабатывающего производства.	Знает: - знает теоретические основы и методы цифрового моделирования механических систем Умеет: - умеет разрабатывать цифровые модели механических систем по их натурным прототипам; - умеет выполнять кинематический, силовой и динамический анализ конструкций; - умеет выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность; - умеет выполнять оптимизацию параметров конструкции Имеет практический опыт: - имеет практический опыт использования современных программ моделирования твердотельной динамики; - владеет современными методами компьютерного моделирования динамических систем - имеет практический опыт 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	ФД.02 3D прототипирование и оцифровка реальных объектов, 1.О.27 Проектная деятельность, ФД.01 Компьютерные системы инженерных расчетов, 1.Ф.03 Автоматизация производственных процессов в машиностроении, 1.Ф.11 Расчеты на прочность, 1.Ф.10 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., 16,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	127,5	127,5
Выполнение практических работ	104,5	104,5
Подготовка к защите КП и экзамену	23	23
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	Общие положения. Структура механизмов	1	0	1	0
2	Рычажные механизмы. Синтез рычажных механизмов	1	0	1	0
3	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов	1	0	1	0
4	Силовой анализ плоских рычажных механизмов	1	0	1	0
5	Зубчатые механизмы	1	0	1	0
6	Кулачковые механизмы	1	0	1	0
7	Динамика механизмов и машин	2	0	2	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1	1	Структурный анализ механизмов. Определение степени подвижности механизмов по формуле Чебышева. Классификация механизмов по Артоблевскому.	1
1	2	Синтез рычажных механизмов. Синтез шарнирного четырёхзвенника, синтез кулисного механизма.	1
1	3	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Графоаналитические методы. Построение планов скоростей и ускорений плоских механизмов. Построение кинематических графиков: $S=f_1(t)$; $V=f_2(t)$; $a=f_3(t)$	1
1	4	Силовой анализ плоских рычажных механизмов. Определение сил инерции, действующих на звенья плоских механизмов. Построение планов сил и определение уравновешивающего момента на кривошипе. Построение рычага Жуковского.	1
2	5	Особенности эвольвентного зубчатого зацепления. Расчёт геометрических параметров эвольвентных зубчатых колёс. Построение эвольвентного зацепления. Определение передаточного отношения зубчатых механизмов. Синтез планетарных механизмов.	1
2	6	Анализ и синтез кулачковых механизмов. Построение кинематических графиков движения толкателя центрального кулачкового механизма по кинематической схеме механизма. Определение профиля кулачка центрального кулачкового механизма по графику $S=f(t)$	1
2	7	Приведенные силовые и массовые факторы. Уравновешивание сил инерции. Расчет приведенных масс и моментов инерции различных механизмов. Расчёт массы балансировочных грузов при статической и динамической балансировке.	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
Выполнение практических работ	Артоблевский, А. А. Теория механизмов и машин: учебник для втузов / А. А. Артоблевский. - перепечатка 4-го изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014	4	104,5
Подготовка к защите КП и экзамену	Артоблевский, А. А. Теория механизмов и машин: учебник для втузов / А. А. Артоблевский. - перепечатка 4-го изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014	4	23

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 контроль	Практическая работа №1 (Структурный анализ механизма)	0,5	10	10 баллов – правильное выполнение 95...100 % заданий. 9 баллов – правильное выполнение 85...94 % заданий. 8 баллов – правильное выполнение 70...84 % заданий. 7 баллов – правильное выполнение 60...69 % заданий. 6 баллов – правильное выполнение 50...59 % заданий. 5 баллов – правильное выполнение 40...49 % заданий. 4 балла – правильное выполнение 30...39 % заданий. 3 балла – правильное выполнение 20...29 % заданий. 2 балла – правильное выполнение 11...19 % заданий. 1 балл – правильное выполнение 3...10 % заданий. 0 баллов – задание не выполнено.	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	Практическая работа №2 (Кинематический анализ механизма)	0,5	10	10 баллов – правильное выполнение 95...100 % заданий. 9 баллов – правильное выполнение 85...94 % заданий. 8 баллов – правильное выполнение 70...84 % заданий. 7 баллов – правильное выполнение 60...69 % заданий. 6 баллов – правильное выполнение 50...59 % заданий. 5 баллов – правильное выполнение 40...49 %	дифференцированный зачет

						заданий. 4 балла – правильное выполнение 30...39 % заданий. 3 балла – правильное выполнение 20...29 % заданий. 2 балла – правильное выполнение 11...19 % заданий. 1 балл – правильное выполнение 3...10 % заданий. 0 баллов – задание не выполнено.	
3	4	Текущий контроль	Практическая работа №3 (Силовой анализ механизма)	0,5	10	10 баллов – правильное выполнение 95...100 % заданий. 9 баллов – правильное выполнение 85...94 % заданий. 8 баллов – правильное выполнение 70...84 % заданий. 7 баллов – правильное выполнение 60...69 % заданий. 6 баллов – правильное выполнение 50...59 % заданий. 5 баллов – правильное выполнение 40...49 % заданий. 4 балла – правильное выполнение 30...39 % заданий. 3 балла – правильное выполнение 20...29 % заданий. 2 балла – правильное выполнение 11...19 % заданий. 1 балл – правильное выполнение 3...10 % заданий. 0 баллов – задание не выполнено.	дифференцированный зачет
4	4	Текущий контроль	Выполнение аудиторной работы №1	0,2	5	Выполнение лабораторной работы складывается из трех составляющих: творческий характер работы – 2 балла, логичность и обоснованность	дифференцированный зачет

						выводов - 2 балла, оформление работы соответствует требованиям - 1 балл.	
5	4	Текущий контроль	Выполнение аудиторной работы №2	0,2	5	Выполнение лабораторной работы складывается из трех составляющих: творческий характер работы – 2 балла, логичность и обоснованность выводов - 2 балла, оформление работы соответствует требованиям - 1 балл.	дифференцированный зачет
6	4	Текущий контроль	Выполнение аудиторной работы №3	0,2	5	Выполнение лабораторной работы складывается из трех составляющих: творческий характер работы – 2 балла, логичность и обоснованность выводов - 2 балла, оформление работы соответствует требованиям - 1 балл.	дифференцированный зачет
7	4	Текущий контроль	Итоговый тест	0,3	30	При оценивании результатов мероприятия используется балльно- рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на 1 вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на 1 вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов соответствует количеству вопросов в тесте – 30.	дифференцированный зачет
8	4	Текущий контроль	Работа на занятиях	0,4	4	4 балла - Активное участие на 86...100 % занятий. 3 балла - Активное	дифференцированный зачет

					участие на 61...85 % занятий. 2 балла - Активное участие на 36...60 % занятий. 1 балл - Активное участие на 1...35 % занятий. 0 баллов - Студент не принимал участие в занятиях.	
9	4	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	10 На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60 -100 % рейтинга обучающийся получает соответствующую рейтинговую оценку. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном дифференцированном зачете устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на дифференцированный зачет. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос, уверенное, грамотное изложение, приведены поясняющие рисунки, схемы, диаграммы и т.п. графический и математический поясняющий	дифференцированный зачет

					материал, соответствует 5 баллам. Правильный ответ, неуверенное изложение, приведен частично поясняющий графический и математический материал – 4 балла. Частично правильный ответ, приведен необходимый графический и математический поясняющий материал частично – 3 балла. Частично правильный ответ на вопрос, неуверенное изложение, отсутствие поясняющего материала соответствует 2 баллам. Не правильный ответ, минимальное количество поясняющего материала – 1 балл. Ответ не правильный, нет поясняющего материала – 0 баллов.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60 - 100 % рейтинга обучающийся получает соответствующую рейтинговую оценку. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном дифференцированном зачете устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на дифференцированный зачет. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	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	8	9
ПК-8	Знает: - знает теоретические основы и методы цифрового моделирования механических систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-8	Умеет: - умеет разрабатывать цифровые модели механических систем по их натурным прототипам; - умеет выполнять кинематический, силовой и динамический анализ конструкций; -умеет выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность; - умеет выполнять оптимизацию параметров конструкции							+	+	+
ПК-8	Имеет практический опыт: - имеет практический опыт использования современных программ моделирования твердотельной динамики; - владеет современными методами компьютерного моделирования динамических систем - имеет практический опыт построения и исследования цифровых моделей машин и механизмов							+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Смелягин, А. И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование : Учебное пособие. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 263 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

б) дополнительная литература:

1. Артоболевский, А. А. Теория механизмов и машин: учебник для втузов / А. А. Артоболевский. - перепечатка 4-го изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014
2. Пожбелко, В.И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть 1 / Пожбелко, П.Г. Веницкий, Н.И. Ахметшин В.И.-Челябинск, ЮУрГУ, 2003
3. Пожбелко, В.И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть 2 / Пожбелко, П.Г. Веницкий, Н.И. Ахметшин В.И.-Челябинск, ЮУрГУ, 2003
4. Попов С.Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин : учебное пособие для втузов / С. А. Попов, Г. А. Тимофеев. - М. : Высшая школа, 1999. - 351 с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. В.И. Пожбелко, П.Г. Веницкий, Н.И. Ахметшин Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть 1. Челябинск, ЮУрГУ, 2003г

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. В.И. Пожбелко, П.Г. Веницкий, Н.И. Ахметшин Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть 1. Челябинск, ЮУрГУ, 2003г

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(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	227 (4)	Учебные парты, доска аудиторная, доска интерактивная, проектор, компьютер
Практические занятия и семинары	227 (4)	Учебные парты, доска аудиторная, доска интерактивная, проектор, компьютер
Лабораторные занятия	227 (4)	Учебные парты, доска аудиторная, компьютерная техника, модели механизмов и лабораторные установки, плакаты