ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Чебоксаров Д. В.
Пользователь: cheboksarovdv
Дата подписания: 31.01.2022

Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.17 Теория механизмов и машин
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
уровень Специалитет
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техническая механика и естественные науки

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Слесарев Е. Н.
Пользователь: slesareven
Дата подписания: 30.01.2022

Е. Н. Слесарев

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кочегарова Т. С.
Пользователь: kochegarovats
Дата подписания: 30.01.2022

Т. С. Кочегарова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Краснокутский В. В.
Пользователь: krasnokutskivv
Дата подписания: 30.01.2022

В. В. Краснокутский

Миасс

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
ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Знает: основные методы исследования нагрузок в элементах конструкций; основы теории анализа и синтеза кинематических и динамических схем, типовые конструкции приводов и их особенности. Умеет: использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования; проектировать и расчитывать типовые механизмы машин; выбирать эффективные исполнительные механизмы Имеет практический опыт: самостоятельной работы в области проектирования кинематических и динамических схем механизмов и машин на основе всестороннего анализа конкретных примеров эффективных инженерных решений.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.16 Сопротивление материалов	1.О.31 Технология машиностроения

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

Дисциплина	Требования
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: Основные законы и положения математики, основные понятия теории пределов,

	дифференциального исчисления функции одной переменной; основные методы вычисления неопределенных интегралов; принципы сбора, отбора и обобщения информации; способы систематизации разнородных данных, процедуры анализа проблем и принятия решений Умеет: Применять математические навыки к решению прикладных задач, применять математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера; выполнять анализ поставленной задачи, определяя, интерпретируя и ранжируя информацию, требуемую для ее решения Имеет практический опыт: Методами решения математических задач, навыками применения методов математического анализа для решения поставленных задач; навыками анализа и систематизации данных
1.О.16 Сопротивление материалов	Знает: основные гипотезы и определения сопротивления материалов; виды нагружения, виды напряжений, деформаций, напряженных состояний; методы определения механических характеристик материалов; определение и свойства геометрических характеристик сечений. Умеет: ориентироваться в выборе расчетных схем элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость; определять механические характеристики материалов по результатам проведённых лабораторных испытаний. Имеет практический опыт: проведения инженерных проектных и проверочных расчетов на прочность и жесткость при различных напряженных состояниях; расчета элементов конструкций при простых и сложных видах нагружения, самостоятельного пользования учебной и справочной литературой.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 27,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС)	116,5	116,5

с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Курсовой проект	96,5	96.5
Подготовка к защите КП и экзамену	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие положения. Структура механизмов	3,5	1	0,5	2
2	Рычажные механизмы. Синтез рычажных механизмов	1,5	1	0,5	0
3	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов	1,5	1	0,5	0
4	Силовой анализ плоских рычажных механизмов	1,5	1	0,5	0
5	Зубчатые механизмы	4	1	1	2
6	Кулачковые механизмы	1,5	1	0,5	0
7	Динамика механизмов и машин	2,5	2	0,5	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие о механизме и машине. Классификация машин. Понятие о звене и кинематической паре. Число степеней свободы. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи и их классификация. Степень подвижности механизма. Понятие об избыточных связях. Классификация механизмов по Л.В. Ассуру.	1
1	2	Понятие рычажного механизма. Область применения рычажных механизмов. Задачи синтеза механизмов. Условия структурной, кинематической, силовой и динамической работоспособности. Порядок синтеза механизмов. Методы преобразования механизмов.	1
2	3	Задачи кинематического анализа механизмов. Методы кинематического анализа механизмов. Аналитический метод исследования. Метод планов. Построение кинематических графиков.	1
2	4	Задачи силового анализа механизмов. Приведенная и уравновешивающая сила. Статическая определимость механизмов. Методы силового анализа. Метод планов сил и метод Жуковского для силового анализа плоских рычажных механизмов.	1
3	5	Виды зубчатых механизмов и их классификация. Передаточное отношение. Основной закон зацепления. Элементы зубчатого колеса. Построение и свойства эвольвенты. Построение эвольвентного зацепления. Особенности внутреннего и реечного зацепления. Методы изготовления зубчатых колёс. Явление подрезания зубьев. Корригирование зубчатого зацепления. Классификация и назначение эпициклических механизмов. Возможные схемы использования. Определение передаточного отношения планетарных механизмов методом Виллиса. Синтез планетарных механизмов.	1
3	6	Общие сведения о кулачковых механизмах. Преимущества и недостатки.	1

		Классификация кулачковых механизмов. Основные параметры кулачка. Законы движения толкателя. Анализ и синтез кулачковых механизмов методом кинематических графиков.	
4	7	Основные задачи динамики механизмов и машин. Классификация сил, действующих в машинах. Механические характеристики машин. Понятие о силах инерции. Приведение масс и моментов инерции. Уравнение движения машины в форме интеграла энергии. Периоды работы машины. Графики работы машины. Задачи регулирования хода машины. Назначение маховика. Методы расчета маховика. Задачи уравновешивания сил инерции	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Структурный анализ механизмов. Определение степени подвижности механизмов по формуле Чебышева. Классификация механизмов по Артоболевскому.	0,5
1	2	Синтез рычажных механизмов. Синтез шарнирного четырёхзвенника, синтез кулисного механизма.	0,5
1	3	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Графоаналитические методы. Построение планов скоростей и ускорений плоских механизмов. Построение кинематических графиков: S=f1(t); V=f2(t); a=f3(t)	0,5
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.	0,5
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)	0,5
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.	0,5

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение устройства механизмов по их физическим моделям; Определение характера движения звеньев механизма и вида кинематических пар; классификация механизмов. Структура механизмов.	2
2	5	Моделирование нарезания зубьев с помощью специальной компьютерной программы; выявление условий, при которых отсутствует подрез ножки и заострение вершин зубьев; моделирование нарезания зубьев и влияние смещения инструмента на форму профиля зуба с помощью специального лабораторного прибора.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовой проект	Артоболевский, А. А. Теория механизмов и машин: учебник для втузов / А. А. Артоболевский. - перепечатка 4-го изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014	5	96,5
Подготовка к защите КП и экзамену		5	20

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	20	Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	экзамен
2	5	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	9	Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие, работоспособность во всех режимах 2 балла – полное соответствие заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов 1 балл – не полное соответствие заданию, работоспособность только в части режимов 0 баллов – не соответствие заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов – Качество курсовой работы: 3 балла – работа имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – работа имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 % представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – работа имеет теоретическую	кур-совые проекты

						главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – работа не содержит анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Процедура оценивания выполненной студентом курсовой работы состоит из нескольких этапов: 1. Каждому студенту задание по курсовой работе выдается в первые две недели семестра. Работа выполняется в соответствии с графиком, утвержденным преподавателем. К курсовой работе прилагаются два документа: задание по курсовой работе, аннотация к курсовой работе. 2. Задание и аннотация по курсовой работе представляются преподавателю, который Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60…74 % Неудовлетворительно: решает вопрос о возможности допуска студента к защите курсовой работы. Допуск студента к защите фиксируется подписью преподавателя, на титульном листе курсовой работы. 3. Студент, получив допуск к защите, должен подготовить доклад, в котором четко и кратко изложить	В соответствии с п. 2.7 Положения

	основные положения курсовой работы. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. Защита проводится в соответствии с графиком. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защиту предоставляется задание, аннотация и курсовая работа. На защите студент коротко (5-7 мин.) докладывает об основных результатах работы и отвечает на вопросы членов комиссии и студентов, присутствующих при защите. После выступления студенту, защищающему свою работу, предоставляется заключительное слово, в котором он может еще раз подтвердить или уточнить свою позицию по исследуемым вопросам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся	
экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ОПК-5	Знает: основные методы исследования нагрузок в элементах конструкций; основы теории анализа и синтеза кинематических и динамических схем, типовые конструкции приводов и их особенности.	+	+
ОПК-5	Умеет: использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования; проектировать и расчитывать типовые механизмы машин; выбирать эффективные исполнительные механизмы	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: самостоятельной работы в области проектирования кинематических и динамических схем механизмов и машин на основе всестороннего анализа конкретных примеров эффективных инженерных решений.	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. 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.

3. Пожбелко, В.И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть 1 / Пожбелко, П.Г. Виницкий, Н.И. Ахметшин В.И.-Челябинск, ЮУрГУ, 2003

4. Пожбелко, В.И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть 2 / Пожбелко, П.Г. Виницкий, Н.И. Ахметшин В.И.-Челябинск, ЮУрГУ, 2003

5. Кожевников, С. Н. Теория механизмов и машин : учебное пособие для студентов вузов / С. Н. Кожевников. - М. : Машиностроение, 1983. - 592 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. Виницкий, 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. Виницкий, 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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	1. Борисенко, Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 285 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2919 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	2. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 280 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91896 — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	3. Теория механизмов и машин. Сборник задач : учеб.пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 63 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58502 — Загл. с экрана.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	4. Бахратов, А.Р. Лабораторный практикум по теории механизмов и машин: Метод. Указания к лабораторным работам по дисциплине «Теория механизмов и механика машин». [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 96 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/52150 — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	5. Сергеевичев, В.В. Теория механизмов и машин: учебное пособие по изучению курса «Теория механизмов и машин».

		система издательства Лань	[Электронный ресурс] / В.В. Сергеевичев, Ю.П. Ефимов, Т.Г. Бочарова. — Электрон. дан. — СПб. : СПбГЛТУ, 2011. — 128 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60865 — Загл. с экрана.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	6. Ермак, В.Н. Теория механизмов и машин (курсовое проектирование) : учеб. пособие. [Электронный ресурс] / В.Н. Ермак, Н.П. Курышкин. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 194 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/6666 — Загл. с экрана.

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
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
Лекции	227 (4)	Учебные парты, доска аудиторная, доска интерактивная, проектор, компьютер