

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

С.Т. Князев

2018 г.

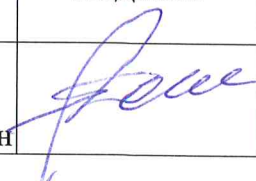
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

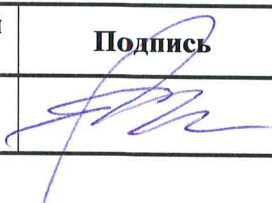
Код ОП	Направление подготовки / специальность	Наименование образовательной программы	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
23.05.02/01.02	Транспортные средства специального назначения	Транспортные средства специального назначения	5391	Б3.8

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Раскатов Евгений Юрьевич	доктор технических наук	заведующий кафедрой	Металлургических и роторных машин	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Металлургических и роторных машин	28.06.18	09	Е.Ю. Раскатов	

Рекомендовано учебно-методическим советом
Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета



М.П. Шалимов

Протокол № 9-1 от 26.09. 2018 г.

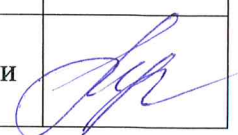
Согласовано:

Дирекция образовательных программ



Р.Х. Токарева

Руководитель образовательной программы, для которой реализуется программа:

№ п/п	ФИО руководителя ОП, для которой реализуется дисциплина	Должность	Подразделение	Подпись
1.	Лукашук Ольга Анатольевна	Зав. кафедрой	Кафедра подъемно-транспортных машин и роботов	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
23.05.02	Транспортные средства специального назначения	11.08.2016	1023

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины «Теория механизмов и машин»

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- проблемы создания машин различных типов и их приводов;
- принципы работы механизмов и машин;
- методы исследований механизмов и машин.

Уметь:

- выполнять работы по проектированию в машиностроении;
- применять методы проведения комплексного анализа механизмов и машин для обоснованного принятия решений;
- формулировать критерии работоспособности механизмов и машин;
- составлять модели сложных технических систем в зависимости от заданных условий.

Владеть:

- методами структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза в области проектирование машин.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1. Пререквизиты	Математика Физика Теоретическая механика
2. Кореквизиты*	
3. Постреквизиты*	

* Данные поля заполняется в случае необходимости. Все остальные поля заполняются обязательно

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины

Виды учебной работы, формы контроля	Всего, час.	Учебный семестр, номер	
		4	5
Аудиторные занятия, час.	102	68	34
Лекции, час.	51	17	34
Практические занятия, час.	34	17	17
Лабораторные работы, час.	17	17	-
Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.	92	36	56
Вид промежуточной аттестации	22	Зачет, 4	Экзамен, 18
Общая трудоемкость по учебному плану, час.	216	108	108
Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	6	3	3

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Дисциплина «Теория механизмов и машин» входит в базовую часть образовательной программы (ОП) в составе группы дисциплин «Профессиональный цикл», реализуется во всех траекториях ОП. Дисциплина направлена на подготовку студентов к выполнению широкого круга трудовых функций и трудовых действий инженера-механика и конструктора, при выполнении которых требуются знания, умения и навыки проектирования механизмов машин с использованием методов структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза.

Учебный процесс по дисциплине включает лекции, практические и лабораторные работы, самостоятельную работу студента. В процессе обучения используются различные интерактивные методы обучения: командная работа, проблемное обучение, проектная работа. Контрольно-оценочные мероприятия промежуточной аттестации проводятся в виде зачета в рамках зачетно-экзаменационной сессии в 4 семестре, в виде экзамена и курсового проекта – в 5 семестре. Для проведения текущей и промежуточной аттестаций по дисциплине разработаны фонд оценочных средств, балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. При выставлении оценки по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических и лабораторных работ, результаты сдачи зачета, экзамена, защиты курсового проекта.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Классификация и структура механизмов	Цели, задачи курса ТММ, его, объем, связь с другими дисциплинами. Классификация механизмов и машин. Понятие кинематическая пара, кинематическая цепь, их классификация, степень подвижности кинематической цепи; пассивные связи, лишние степени свободы; принцип образования механизмов; группы Ассура, их классификация.

P2	Кинематический анализ рычажных механизмов	Задачи и методы кинематического анализа, задача о положении звеньев, методы кинематического исследования механизмов. Метод графического дифференцирования и интегрирования. Метод планов скоростей и ускорений. Численные методы кинематического анализа.
P3	Силовой анализ механизмов	Метод силового анализа. Инерционные нагрузки звеньев. Условие статической определимости кинематической цепи. Методика силового расчета групп Ассура второго класса и входного звена механизма. Последовательность силового анализа.
P4	Кинематика передаточных механизмов.	Область применения и классификация передаточных механизмов. Основные параметры зубчатого зацепления. Механизмы с неподвижными и подвижными осями вращения. Карданные передачи. Кинематика одноступенчатых и многоступенчатых передаточных механизмов с неподвижными и подвижными осями вращения колес. Кинематика планетарных и дифференциальных механизмов. Условия работоспособности планетарных и дифференциальных механизмов.
P5	Синтез зубчатых механизмов	Требования к профилям зубьев, основной закон зацепления. Основные виды зубчатых зацеплений. Эвольвента, ее свойства, уравнение эвольвенты; геометрия эвольвентного зацепления. Способы изготовления зубчатых колес, понятие исходного контура, его параметры и свойства. Понятие минимального числа зубьев. Смещение исходного контура; геометрические параметры зубчатых колес и зацеплений со смещением. Качественные показатели зубчатых зацеплений: коэффициент перекрытия, дуга зацепления, коэффициенты относительного скольжения. Прямозубые и косозубые зубчатые колеса.
P6	Синтез кулачковых механизмов	Классификация и структура кулачковых механизмов, фазовые углы. Этапы синтеза кулачковых механизмов. Выбор закона движения толкателя, понятие угла давления и угла передачи движения. Динамический синтез кулачковых механизмов. Геометрический синтез кулачковых механизмов.
P7	Синтез рычажных механизмов	Общие условия синтеза рычажных механизмов: условие существования кривошипа; условие передачи сил. Синтез механизмов по заданным кинематическим условиям.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения

Объем дисциплины (зач. ед.): 6

Раздел дисциплины	Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий											Подготовка к контрольным мероприятиям промежуточной аттестации (колич.)	Подготовка к экзамену по дисциплине (час)	Подготовка к экзамену по модулю (час.)											
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего аудиторной работы (час.)	Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Ни семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*				Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю
Код раздела, темы																													
Наименование раздела, темы																													
P1	Классификация и структура механизмов	35	12	6	4	2	23	5	1,2	1,8	2	18																	
P2	Кинематический анализ рычажных механизмов.	25,8	19	9	6	4	6,8	6,8	1,8	3	2	0																	
P3	Силовой анализ механизмов	19,8	15	9	6	0	4,8	4,8	1,8	3	0	0																	
P4	Кинематика передаточных механизмов	53,2	12	6	4	2	41,2	5,2	1,2	2	2	36									1	0							
P5	Синтез зубчатых механизмов	28,8	21	9	6	6	7,8	7,8	1,8	2	4	0																	
P6	Синтез кулачковых механизмов	19,8	15	9	6	0	4,8	4,8	1,8	3	0	0																	
P7	Синтез рычажных механизмов	11,6	8	3	2	3	3,6	3,6	0,6	1	2	0																	
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	194	102	51	34	17	92	38	10,2	15,8	12	54	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Всего по дисциплине (час.):	216	102				114																						

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
1	P1	Составление кинематических схем и структурный анализ плоских механизмов	2
2	P2	Кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма	2
3		Кинематический анализ шарнирного четырехзвенника	2
4	P4	Кинематический анализ зубчатых механизмов	2
5	P5	Определение геометрических параметров цилиндрических зубчатых колес	2
6		Образование эвольвентного профиля методом обкатки	2
7		Определение геометрических параметров зубчатого зацепления	2
8	P7	Синтез кривошипно-ползунного механизма	1
9		Синтез шарнирного четырехзвенника по трем заданным положениям кривошипа и коромысла	2
		Всего:	17

4.2. Практические занятия

Номер занятия	Раздел, тема дисциплины	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
1	P1	Структурный анализ механизмов	4
2	P2	Кинематический анализ механизмов 2-го класса с группами Ассур 1 и 2-го видов.	3
3		Кинематический анализ механизмов 2-го класса с группами Ассур 3 - 5-го видов.	3
4	P3	Силовой расчет механизмов	6
5	P4	Кинематика зубчатых механизмов	4
6	P5	Геометрические параметры и качественные показатели зубчатых зацеплений	6
7	P6	Построение профиля кулачка с качающимся толкателем с роликом. То же для кулачка с плоским толкателем.	6
8	P7	Основы синтеза рычажных механизмов	2
		Всего:	34

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Структурный, кинематический и силовой анализ рычажного механизма технологической машины

4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

1. Анализ и синтез механизмов технологической машины

4.3.7. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практики и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1	*			*	*							
P2				*	*							
P3				*	*							
P4	*			*	*							
P5				*	*							
P6				*	*							
P7				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – к дисц. = 1.82

В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – к курс. = 0.91

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

4 семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	4, 1-8	10
Миниконтрольная № 1	4, 3	30
Миниконтрольная № 2	4, 5	30
Миниконтрольная № 3	4, 7	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение работ на практических занятиях (участие в занятиях)	4, 1-8	30
Выполнение расчетно-графической работы	4, 9-14	70
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторных работ	4, 9-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		

5 семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	5, 1-17	10
Миниконтрольные № 4	5, 8	30
Миниконтрольные № 5	5, 12	30
Миниконтрольные № 6	5, 14	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение работ на практических занятиях	5, 9-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена		
3. Лабораторные занятия – не предусмотрены		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Текущая аттестация выполнения курсовой работы	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
1. 1-й лист с расчетами «Структурный, кинематический и силовой анализ шестизвенного рычажного механизма»	5,10	30
2. 2-й лист с расчетами «Синтез зубчатого механизма»	5,12-13	30
3. 3-й лист с расчетами «Синтез кулачкового механизма»	5,14-16	30
4. Оформление РПЗ	5,16	10
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы – 0.6		
Промежуточная аттестация выполнения курсовой работы – защита	5,16-17	100
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы – защиты – 0.4		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	0,25
Семестр 5	0,75

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ-МОДУЛЯ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: учеб. для вузов/ Г.А. Тимофеев.- М.: Юрайт, 2011-351 с.
2. Теория механизмов и машин: учебник / А.Г. Черненко, Ю.В. Песин, И.В. Троицкий, Э.А. Бубнов – Екатеринбург: Изд-во Уральского фед. ун-та, 2009. – 205 с. 47 экз

7.1.2. Дополнительная литература

1. Черненко А.Г., Песин Ю.В. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учеб. пособие для студентов тех. вузов/ А.Г. Черненко, Ю.В. Песин– Екатеринбург: Изд-во Уральского фед. ун-та, 2011. - 187 с.
2. Структура, кинематика и балансировка механизмов: учебное пособие/ А.Г. Черненко, А.М. Реков, Э.А. Бубнов и др. – Екатеринбург: Изд-во Уральского фед. ун-та, - 2011.- 102 с.
3. Борисенко Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: учеб. для вузов/ Л.А. Борисенко.- М: ИНФРА-М, 2011-285 с.

7.1.3. Методические разработки

1. Черненко А.Г., Реков А.М., Песи Ю.В.. Теория механизмов и машин. Методические указания к лабораторным работам / А.Г. Черненко, А.М. Реков, Ю.В. Песин. : Учебное электронное текстовое издание.: - Екатеринбург: Изд-во Уральского фед. ун-та, 2011. 46 с.
2. Черненко А.Г., Песин Ю.В.. Теория механизмов и машин. Методические указания к курсовому проекту/ А.Г. Черненко, А.М. Реков, Ю.В. Песин. Учебное электронное текстовое издание.: - Екатеринбург: Изд-во Уральского фед. ун-та, 2011. 16 с.
3. Душкин В.М., Кузнецов В.И.. Теория механизмов и машин. Методическое обеспечение для проведения практических занятий/ В.М. Душкин, В.И. Кузнецов. Учебное электронное текстовое издание.: -Екатеринбург: УрФУ, 2011. 80 с.
4. Баранов Г.Л, Песин Ю.В.. Теория механизмов и машин. Презентации лекций/ Г.Л. Баранов, Ю.В. Песин.: -Екатеринбург: Изд-во Уральского фед. ун-та, 2009. 80 с.

7.2. Программное обеспечение

1. Microsoft Office

7.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковая система Google <https://www.google.ru/>
2. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

7.4. Электронные образовательные ресурсы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ, учебно-методический комплекс «Теория механизмов и машин». Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewFiles/10882>

1. Черненко А.Г., Песин Ю.В. Теория механизмов и машин. Конспект лекций.: Учебное электронное текстовое издание.: -Екатеринбург: Изд-во Уральского фед. ун-та, 2011.176 с.
2. Черненко А.Г., Реков А.М., Песин Ю.В. Теория механизмов и машин. Методические указания к лабораторным работам.: Учебное электронное текстовое издание.: Екатеринбург: Изд-во Уральского фед. ун-та, 2011.46 с.
3. Черненко А.Г., Песин Ю.В.. Теория механизмов и машин. Методические указания к курсовому проекту. Учебное электронное текстовое издание.: Екатеринбург: Изд-во Уральского фед. ун-та, 2011.16 с.
4. Душкин В.М., Кузнецов В.И.. Теория механизмов и машин. Методическое обеспечение для проведения практических занятий. Учебное электронное текстовое издание.: Екатеринбург: УрФУ, 2011. 80 с.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

8.1. Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине в рамках БРС.

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции,	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, опера-	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с

	алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	ции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации при использовании независимого тестового контроля

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

8.3. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

8.3.1. Примерный перечень заданий в составе расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа на тему «Структурный, кинематический и силовой анализ рычажного механизма технологической машины»:

- 1) выполнить структурный анализ рычажного механизма;
- 2) выполнить кинематический анализ рычажного механизма;
- 3) выполнить силовой анализ рычажного механизма.

8.3.2. Примерный перечень заданий в составе курсового проекта

Курсовой проект на тему «Анализ и синтез механизмов технологической машины»:

- 1) выполнить структурный, кинематический и силовой анализ шестизвенного рычажного механизма;
- 2) выполнить синтез зубчатого механизма;
- 3) выполнить синтез кулачкового механизма;
- 4) оформить расчетно-пояснительную записку.

8.3.3. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

- 1) определить степень подвижности рычажного механизма и выполнить его структурный анализ;
- 2) для четырехзвенного механизма в заданном положении построить план скоростей без соблюдения масштаба;

- 3) для четырехзвенного механизма записать уравнения определения реакции во внутренней кинематической паре звеньев 2 и 3;
- 4) определить передаточное отношение зубчатого механизма с неподвижными осями;
- 5) определить межосевое расстояние в одноступенчатом механизме по известным параметрам зубчатых звеньев.
- 6) по заданной диаграмме аналога ускорения толкателя построить диаграммы аналога скорости и ускорения

8.3.4. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий.

- 1) для четырехзвенного механизма в заданном положении определить скорости и ускорения обозначенных точек;
- 2) выполнить силовой анализ изображенного четырехзвенного механизма на основании исходных данных;
- 3) для изображенного четырехзвенного механизма на основании исходных данных определить уравновешивающий момент методом Н.Е Жуковского;
- 4) рассчитать передаточное отношение планетарного механизма на основании исходных данных;
- 5) для зубчатого колеса в соответствии с исходными данными рассчитать диаметр окружностей вершин и впадин;
- 6) для зубчатого колеса в соответствии с исходными данными рассчитать коэффициент смещения;
- 7) рассчитать коэффициенты смещения указанной зубчатой передачи для вписывания ее в заданное межосевое расстояние;
- 8) оценить возможность эксплуатации зубчатого колеса, изготовленного с указанными параметрами по величине заострения зуба;
- 9) определить закон движения толкателя кулачкового механизма по заданной диаграмме аналога ускорения.

8.3.5. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету по дисциплине

1. Звено, кинематическая пара, Классификация кинематических пар.
2. Степень подвижности плоских и пространственных механизмов.
3. Лишние степени свободы, пассивные связи.
4. Классификация механизмов по Ассуру. Принцип Ассура по созданию механизмов. Группы Ассура.
5. Цель и последовательность структурного анализа механизмов.
6. Метод графического дифференцирования, интегрирования при кинематическом анализе механизмов. Вывод формулы для масштабов.
7. Построение планов скоростей и ускорений для групп Ассура 2 класса 1 вида.
8. Построение планов и ускорений для групп Ассура 2 класса 2 вида.
9. Построение планов и ускорений для групп Ассура 2 класса 3 вида.
10. Условие статической определимости плоской кинематической цепи.
11. Силовой расчет групп Ассура 2 класса 1 вида.
12. Силовой расчет групп Ассура 2 класса 2 вида.
13. Силовой расчет групп Ассура 2 класса 3 вида.
14. Силовой расчет начального звена.
15. Силовой расчет механизмов. Цель. Метод. Силы инерции и моменты инерции звеньев. Последовательность силового расчета.

16. Теорема Жуковского о жестком рычаге. Определение уравнивающей силы по методу Жуковского. Привести пример.

8.3.6. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине

1. Образование простейшего зубчатого механизма, основные геометрические и кинематические параметры механизма.
2. Кинематика многоступенчатых зубчатых механизмов с неподвижными осями.
3. Планетарные и дифференциальные механизмы. Формула Виллиса. Привести пример расчета кинематики планетарного или дифференциального механизма.
4. Основная теорема зацепления.
5. Эвольвента и ее свойства. Уравнение эвольвенты.
6. Эвольвентное зацепление. Доказательство выполнения основной теоремы зацепления. Линии зацепления.
7. Линии зацепления. Дуга зацепления. Коэффициент перекрытия.
8. Прямозубые и косозубые зубчатые колеса. Их достоинства и недостатки. Коэффициент перекрытия прямозубой и косозубой передачи.
9. Угол зацепления.
10. Методы изготовления зубчатых колес. Исходный контур, его стандартные параметры.
11. Коэффициент смещения рейки. Минимальное число зубьев нулевого колеса.
12. Определение коэффициента смещения рейки при $z < z_{\min}$.
13. Толщина зуба по делительной окружности. Радиус окружности впадин.
14. Толщина зуба по произвольной окружности.
15. Межосевое расстояние зубчатой передачи.
16. Этапы синтеза кулачковых механизмов. Выбор схемы.
17. Выбор закона движения толкателя.
18. Геометрические условия передачи сил в машинах.
19. Зависимость угла давления от кинематических параметров кулачкового механизма и положения центра кулачка.
20. Динамический синтез кулачковых механизмов.
21. Построение профилей кулачка.
22. Выбор радиуса ролика.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

1. Компьютерный класс
2. Аудитория с классной доской, аудиторными столами и стульями., трансформируемые столы и посадочные места, флипчарт, бумага, фломастеры, магниты, стикеры, переносной проектор и ноутбук (мультимедийное оборудование).

10. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений