

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.08.03

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика 3

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Альтернативные источники энергии транспортных средств

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5											
Часов по РУП	180											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты		Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	4							4				
	№.№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам				5								5
Лекции				34								34
Лабораторные				18								18
Практические				18								18
Контактная работа				70								70
Сам. работа				74								74
Контроль				36								36
Итого				180								180

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Альтернативные источники энергии транспортных средств»

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» (протокол заседания № ____ от «__» _____ 20__ г.).
- ☐ Рецензент _____
(должность, ученое звание, степень) _____ *(подпись)* _____ *(И.О. Фамилия)*
«__» _____ 20__ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «__» _____ 20__ г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»
(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г. _____ Д.А. Павлов
(подпись) *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Нанотехнологии, материаловедение и механика»
(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г. _____
(подпись) *(И.О. Фамилия)*

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.08.03 Механика 3
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель дисциплины – дать студентам знания и навыки по применению метода исследования свойств механизмов и машин и проектированию их схем, которые являются общими для всех механизмов независимо от конкретного назначения машины, прибора или аппарата.

Задачи дисциплины - разработка общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов и их систем. Типовыми механизмами будем называть простые механизмы, имеющие при различном функциональном назначении широкое применение в машинах, для которых разработаны типовые методы и алгоритмы синтеза и анализа.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Начертательная геометрия, инженерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Высшая математика», «Физика», «Механика 1» и «Механика 2».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Механика 4», «Конструкция автомобилей», «Конструирование и расчет комбинированных силовых установок».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении про-	Знать: принципы работы, технические, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств.
	Уметь: использовать вычислительные средства при проектировании технических систем.
	Владеть: навыками использовать измерительную аппаратуру для определения кинематических и динамических параметров и механиз-

фессиональных задач (ОПК-2)	мов.
- способность к конструкторской деятельности (ПК-1)	Знать: структуру современных и перспективных механизмов и машин, используемых в них подсистем и функциональных узлов.
	Уметь: использовать методы анализа и синтеза рациональной структурно-кинематической схемы проектирования устройства по заданным критериям.
	Владеть: навыками проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений.
- способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2)	Знать: технологию проектирования, производства и эксплуатацию изделий и средств технологического оснащения.
	Уметь: использовать методы расчета типовых кинематических схем.
	Владеть: навыками проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений.
- способность и готовность к обслуживанию технологического оборудования (ПК-7)	Знать: методы исследования, правила и условия выполнения работ.
	Уметь: использовать методы анализа и синтеза рациональной структурно-кинематической схемы проектирования устройства по заданным критериям; использовать вычислительные средства при проектировании технических систем.
	Владеть: навыками разрабатывать алгоритмы вычислений на ЭВМ для локальных задач анализа и синтеза механизмов.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1	Структура механизмов
Раздел 2.	Кинематический анализ механизмов
Раздел 3.	Кинетостатический анализ механизмов
Раздел 4.	Кулачковые механизмы
Раздел 5.	Зубчатые передачи
Раздел 6.	Динамика машины

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

4. Технологическая карта по учебному курсу Механика 3

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=134780

Семестр изуче- ния	Кол-во недель, в течение кото- рых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма кон- троля	Кон- троль в часах
		Всего часов по уч. плану	Контактная работа занятия					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интерактивной форме	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические											
4	18	180	70	34	18	18	0	74	0	0	0	0	0	72	2	экзамен	36

№ н е д е л и	№ мо- дуля	Наименование учебного меропр иятия	К р. н а з в а н	Описание учебного меро- приятия (тема, форма про- ведения)	В р а с п и с а н	В е д у щ и й	М а х б а л л о	Продолжительность учебных меро- приятий, проводимых		Требования к ресурсам					Рекоменду- емая литература (№ и стр.)
								в аудитории	по индивидуаль- ному графику студента	Тип аудитории	К о л - в	№ а у д .	М а х с	Требуемое обо- рудование	

			и е		и и ?		в	в часах	в т.ч. в интеракт. форме (+, -)	в часах	в днях		о а у д.	, д р . м е с т о	т у д.		
1		Самостоятельная работа	Сам	Изучение конспектов лекций, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение прак- тических заданий	-					72	108	Аудитория для самостоятельных занятий		Г-401	0		1-3
1		Лекция 1	Лек1	Основные понятия ТММ	+	Л		2	-			Лекционная ауди- тория		А-419	66		1-3
1		Лабораторное заня- тие 1	Лаб31	Анализ и синтез рычажных механизмов	+	П		2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22	Лабораторные установки	1-3
2		Лекция 2	Лек2	Основные понятия ТММ	+	Л		2	-			Лекционная ауди- тория		А-419	66		1-3
2		Практическое заня- тие 1	Пр31	Кинематический анализ рычажного механизма	+	П		2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22		1-3
3		Лекция 3	Лек3	Кинематический анализ механизмов	+	Л		2	-			Лекционная ауди- тория		А-419	66		1-3
3		Лабораторное заня- тие 2	Лаб32	Анализ и синтез рычажных механизмов	+	П	10	2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22	Лабораторные установки	1-3
4		Лекция 4	Лек4	Кинематический анализ механизмов	+	Л		2	-			Лекционная ауди- тория		А-419	66		1-3
4		Практическое заня- тие 2.	Пр32	Кинематический анализ рычажного механизма	+	П	10	2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22		1-3
5		Лекция 5	Лек5	Кинематический анализ механизмов	+	Л		2	-			Лекционная ауди- тория		А-419	66		1-3
5		Лабораторное заня- тие 3	Лаб33	Эвольвентное зубчатое за- цепление	+	П		2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22	Лабораторные установки	1-3
6		Лекция 6	Лек6	Кинетостатическое исследо- вание рычажных механизмов	+	Л		2	-			Лекционная ауди- тория		А-419	66		1-3
6		Практическое заня- тие 3	Пр33	Кинетостатический анализ рычажного механизма	+	П		2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22		1-3
7		Лекция 7	Лек7	Кинетостатическое исследо- вание рычажных механизмов	+	Л		2	-			Лекционная ауди- тория		А-419	66		1-3
7		Лабораторное заня-	Лаб34	Эвольвентное зубчатое за-	+	П		2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22	Лабораторные	1-3

		тие 4		цепление												установки	
7		Лекция 8	Лек8	Кинетостатическое исследование рычажных механизмов	+	Л		2	-			Лекционная аудитория		А-419	66		1-3
8		Практическое занятие 4	Пр34	Кинетостатический анализ рычажного механизма	+	П	10	2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22		1-3
9		Лекция 9	Лек9	Кулачковые механизмы	+	Л		2	-			Лекционная аудитория		А-419	66		1-3
9		Лабораторное занятие 5	Лаб35	Эвольвентное зубчатое зацепление	+	П	15	2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22	Лабораторные установки	1-3
10		Лекция 10	Лек10	Кулачковые механизмы	+	Л		2	-			Лекционная аудитория		А-419	66		1-3
10		Практическое занятие 5	Пр35	Синтез кулачкового механизма	+	П		2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22		1-3
11		Лекция 11	Лек11	Кулачковые механизмы	+	Л		2	-			Лекционная аудитория		А-419	66		1-3
11		Лабораторное занятие 6	Лаб36	Кинематическое исследование зубчатых механизмов	+	П		2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22	Лабораторные установки	1-3
12		Лекция 12	Лек12	Зубчатые передачи	+	Л		2	-			Лекционная аудитория		А-419	66		1-3
12		Практическое занятие 6	Пр36	Синтез кулачкового механизма	+	П	10	2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22		1-3
13		Лекция 13	Лек13	Зубчатые передачи	+	Л		2	-			Лекционная аудитория		А-419	66		1-3
13		Лабораторное занятие 7	Лаб37	Кинематическое исследование зубчатых механизмов	+	П	10	2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22	Лабораторные установки	1-3
14		Лекция 14	Лек14	Зубчатые передачи	+	Л		2	-			Лекционная аудитория		А-419	66		1-3
14		Практическое занятие 7	Пр37	Кинематический анализ зубчатого механизма	+	П		2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22		1-3
15		Лекция 15	Лек15	Динамика машин	+	Л		2	-			Лекционная аудитория		А-419	66		1-3
15		Лабораторное занятие 8	Лаб38	Динамическая балансировка ротора	+	П		2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22	Лабораторные установки	1-3
16		Лекция 16	Лек16	Динамика машин	+	Л		2	-			Лекционная аудитория		А-419	66		1-3
16		Практическое занятие 8	Пр38	Кинематический анализ зубчатого механизма	+	П	10	2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22		1-3
16		Лекция 17	Лек17	Динамика машин	+	Л		2	-			Лекционная аудитория		А-419	66		1-3
17		Лабораторное занятие 9	Лаб39	Динамическая балансировка ротора	+	П	5	2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22	Лабораторные установки	1-3

18		Практическое заня- тие 9	Пр39	Итоговое занятие	+	П	20	2	-			Лаборатория ТММ		А-414	22		1-3
20		Итоговый тест по курсу через ОТ 1	ТИ1		+		100			2					0		
ИТОГО						100	70	0	74								
									144								
						ИТОГО через ЦТ			0								

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименование учебных меро- приятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторное занятие 2	Лабораторное за- нятие	10	Все студенты	10 баллов - выполнение и за- щита лабораторной работы
Практическое занятие 2.	Практическое за- нятие	10	Все студенты	10 баллов - выполнение работы
Практическое занятие 4	Практическое за- нятие	10	Все студенты	10 баллов - выполнение работы
Лабораторное занятие 5	Лабораторное за- нятие	15	Все студенты	15 баллов - выполнение и за- щита лабораторной работы
Практическое занятие 6	Практическое за- нятие	10	Все студенты	10 баллов - выполнение работы
Лабораторное занятие 7	Лабораторное за- нятие	10	Все студенты	10 баллов - выполнение и за- щита лабораторной работы

Практическое занятие 8	Практическое занятие	10	Все студенты	10 баллов - выполнение работы
Лабораторное занятие 9	Лабораторное занятие	5	Все студенты	5 баллов - выполнение и защита лабораторной работы
Практическое занятие 9	Практическое занятие	20	Все студенты	20 баллов -защита всех практических заданий
Итоговый тест по курсу через ОТ 1	Итоговый тест по курсу через ОТ	100	Защита курсовой работы	
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	
Схема расчета итоговой оценки:		Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2		

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен	Защита курсовой работы	«отлично»	80-100 баллов
		«хорошо»	60-79 баллов
		«удовлетворительно»	40-59 баллов
		«неудовлетворительно»	0-39 баллов

☐

6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирований

6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Механика 3	500	Балахнина А.А., Сорока И.В.

6.2. Регламент проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Итоговый тест по курсу через ЦТ (Теория механизмов и машин, тест, итоговый)	20	Подтема 1.1.1 Основные понятия	1	70
		Подтема 1.1.2 Кинематические цепи	1	
		Подтема 1.1.3 Кинематические пары	1	
		Подтема 1.1.4 Классификация механизмов	1	
		Подтема 1.1.5 Степень подвижности	1	
		Подтема 1.1.6 Звенья механизма	1	
		Подтема 1.1.7 Движение звеньев рычажных механизмов	1	
		Подтема 1.1.8 Положение звеньев механизма	1	
		Подтема 1.2.1 Понятия кинематического анализа	1	
		Подтема 1.2.2 Скорость	1	

		сти точек механизма и угловые скорости звеньев		
		Подтема 1.2.3 Планы скоростей	1	
		Подтема 1.2.4 Планы ускорений	1	
		Подтема 1.2.5 Ускорения	1	
		Подтема 1.2.7	1	
		Подтема 1.3.1 Передаточное отношение	1	
		Подтема 1.3.2 Виды зубчатых передач	1	
		Подтема 1.3.3 Картина зацепления	1	
		Подтема 1.3.4 Элементы зубчатого колеса	1	
		Подтема 1.3.5 Корригирование зубчатых колес	1	
		Подтема 1.3.6 Планетарные передачи	1	

7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	<p>Задание на курсовую работу получено вовремя. Расчеты выполнялись ритмично, согласно учебной программе. Замечания по расчетам устранялись своевременно. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает всем требованиям ГОСТ и ЕСКД.</p> <p>При защите курсовой работы студент обязан знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретический материал (отвечать приблизительно на 95 % вопросов.) 2. Особенности проектирования механизмов 3. Алгоритмы расчетов.
«хорошо»	<p>Задание на курсовую работу получено вовремя, расчеты выполнялись с запозданием на 1 – 1,5 недели. Замечания устранялись своевременно. На вопросы теории студент должен дать до 80% правильных ответов. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает всем требованиям ГОСТ и ЕСКД, но допускаются неточности.</p>
«удовлетворительно»	<p>Задание на курсовую работу получено вовремя, расчеты по курсовому проектированию выполнялись с запозданием</p>

	на 1 – 1,5 недели. Расчеты выполнялись не вовремя. Большое количество замечаний по оформлению графической части. На вопросы теории и основ конструирования студент должен дать не менее 40% правильных ответов.
«неудовлетворительно»	Задание на курсовую работу получено вовремя, расчеты по курсовому проектированию выполнялись с запозданием на 1,– 1,5 месяца. Алгоритмы расчетов не освоены, много замечаний по оформлению графической части курсовой работы (полное отсутствие знаний по ГОСТ и ЕСКД). Большие пробелы в знаниях таких дисциплин как инженерная графика, сопротивление материалов, теоретическая механика и т.д. При защите курсовой работы студент не может обосновать выбор и расчет той или иной схемы. Теоретический материал студент знает приблизительно на 5 %.

8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы
Курсовая работа	
1	Проектирование плоских механизмов

9. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Механика машин и ее разделы
2	Основные понятия и определения курса ТММ
3	Структурный анализ механизма цели, задачи
4	Структурная формула плоских механизмов.
5	Кинематические пары и их классификация условное изображение кинематических пар.
6	Классификация плоских механизмов (группы Ассура)
7	Построение планов скоростей и ускорений для кривошипно-ползунного механизма
8	Построение планов скоростей и ускорений для кривошипно-коромыслового механизма
9	Построение планов скоростей и ускорений для кулисного механизма
10	Построение планов положений кривошипно-ползунного механизма
11	Определение скорости и ускорения методом диаграмм
12	Кинематическое исследование рычажного механизма аналитическим методом
13	Основные задачи динамического анализа механизма
14	Силы, действующие на звенья механизма
15	Определение сил инерции для звена, совершающего плоско-параллельное движение
16	Определение сил инерции для звена, совершающего вращательное движение
17	Силовой расчет кривошипно-ползунного механизма
18	Силовой расчет кривошипно-коромыслового механизма
19	Определение реакций в кинематических парах с учетом трения
20	Определение уравновешивающей силы при помощи рычага Жуковского
21	Назначение и виды кулачковых механизмов
22	Виды замыкания высшей пары кулачковых механизмов
23	Законы движения толкателя
24	Фазовые углы кулачкового механизма, метод обращения движения
25	Построение графика перемещения толкателя в кулачковом механизме
26	Углы давления и передачи движения кулачкового механизма
27	Определение R_{min} кулачка с поступательно-движущимся толкателем
28	Определение положения центра вращения кулачка для кулачко-коромыслового механизма
29	Кинематика зубчатых передач

30	Передаточное отношение последовательного ряда зубчатых колес
31	Передаточное отношение ступенчатого ряда зубчатых колес
32	Передаточное отношение дифференциального механизма
33	Передаточное отношение планетарного механизма
34	Способы нарезания зубчатых колес
35	Образование эвольвенты и ее свойства
36	Основная теорема зубчатого зацепления
37	Основные размеры зубчатых колес с эвольвентным профилем
38	Графический метод кинематического исследования зубчатых механизмов
39	Синтез планетарных механизмов
40	Режимы движения механизмов
41	Прямая задача динамики. Уравнение движения механизма в дифференциальном виде.
42	Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение сил и моментов сил к звену приведения
43	Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение масс и моментов инерции масс звеньев в механизме
44	Проанализируйте установившееся движение машинного агрегата, объясните, почему возникает периодическая неравномерность движения и как решается задача её регулирования
45	Приведите последовательность расчета махового колеса при действии сил зависящих от положения механизма (частный случай $J_p = \text{const}$)
46	Вибрации и колебания в машинах. Понятие о неуравновешенности механизма (звена). Метод замещающих масс
47	Полное и частичное статическое уравнивание кривошипно-ползунного механизма
48	Балансировка роторов при статической, моментной и динамической неуравновешенности
49	КПД, основные расчетные формулы для его определения.
50	КПД машины при последовательным соединением механизмов
51	КПД машины при параллельном соединением механизмов
52	Классификация зубчатых передач. Основные кинематические параметры зубчатых колес.
53	Основные виды механизмов.
54	Укажите основные определения и виды планетарных передач, объясните их назначение.
55	В чем заключаются основные задачи силового анализа механизмов. Приведите классификацию сил действующих в механизме.

56	Укажите основные режимы движения механизмов и приведите уравнения каждого из них
57	Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение сил и моментов сил к звену приведения.
58	Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение масс и моментов инерции масс звеньев в механизме.
59	Вибрации и колебания в машинах. Понятие о неуравновешенности механизма (звена). Метод замещающих масс.
60	Уравновешивание вращающихся масс. Методы уравновешивания.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Структура механизмов	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-7	Отчет по лабораторным и практическим работам, курсовая работа, итоговое тестирование
1	Раздел 2. Кинематический анализ механизмов	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-7	Отчет по лабораторным и практическим работам, курсовая работа, итоговое тестирование
2	Раздел 3. Зубчатые передачи	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-7	Отчет по лабораторным и практическим работам, курсовая работа, итоговое тестирование
3	Раздел 4. Кулачковые механизмы	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-7	Отчет по практическим работам, курсовая работа, итоговое тестирование
4	Раздел 5. Кинетостатический анализ механизмов	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-7	Отчет по практическим работам, курсовая работа, итоговое тестирование
5	Раздел 6. Динамический анализ и синтез механизмов	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-7	Курсовая работа, итоговое тестирование
6	Раздел 7. Колебания в механизмах	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-7	Отчет по лабораторной работе, курсовая работа, итоговое тестирование

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

10.2.1. Тест (Фонд тестовых заданий)

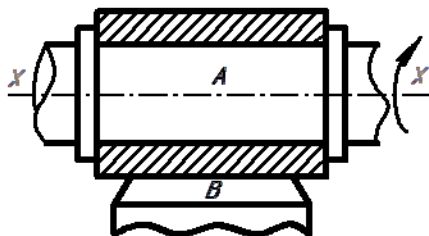
1. Устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов, информации с целью замены или облегчения физического или умственного труда человека называется:

- ☐ звеном
- ☐ механизмом
- ☐ кинематической парой
- ☐ машиной

2. Система звеньев, связанных между собой кинематическими парами называется:

- ☐ деталью
- ☐ механизмом
- ☐ звеном
- ☐ кинематической цепью

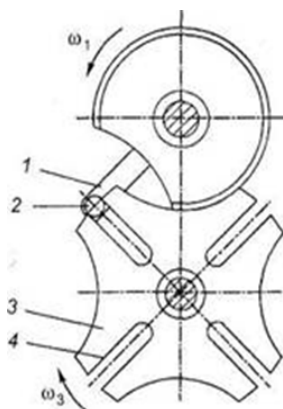
3. Определите класс кинематической пары:



4.

- ☐ 5
- ☐ 4
- ☐ 3
- ☐ 2

5. На схеме показан механизм...

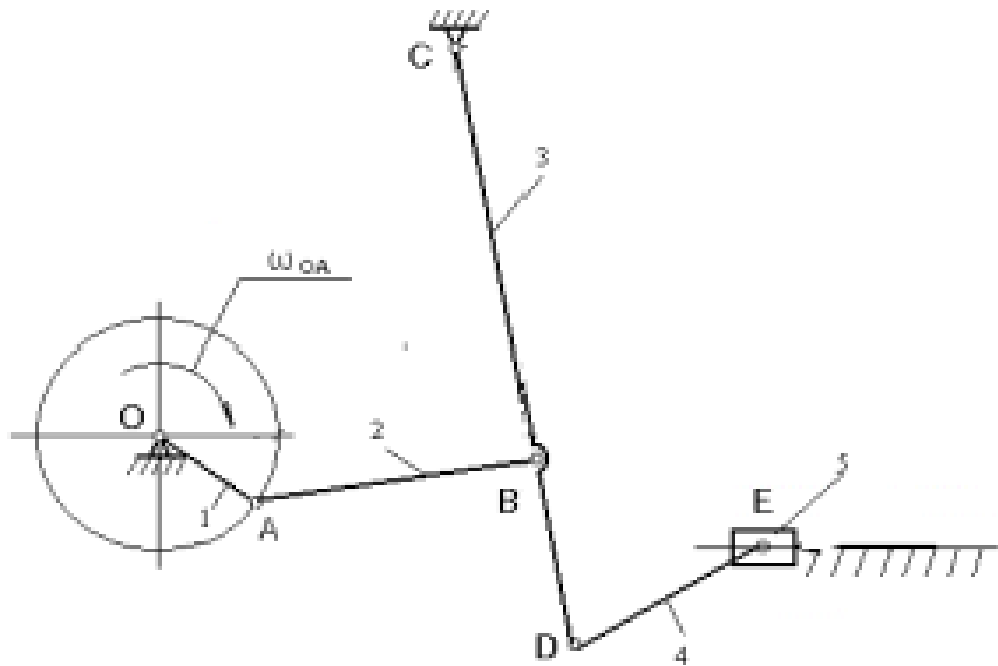


- ☐ зубчатый
- ☐ кулачковый
- ☐ фрикционный
- ☐ мальтийский

6. Структурная формула для пространственных механизмов общего вида выглядит как:

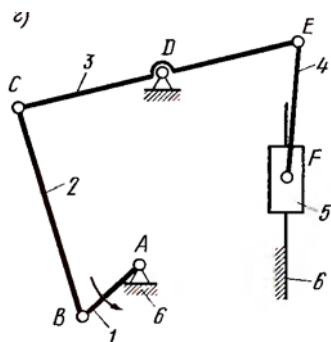
- o $W = 6n - 5p_5 - 4p_4$
- o $W = 6(k-3) - 5p_5 - 4p_4$
- o $W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1$
- o $W = 3n - 2p_5 - p_4$

7. Какие звенья механизма являются шатунами? Ответ дайте по их номерам на схеме механизма



- ☐ 5
- ☐ 4
- ☐ 3
- ☐ 1
- ☐ 2

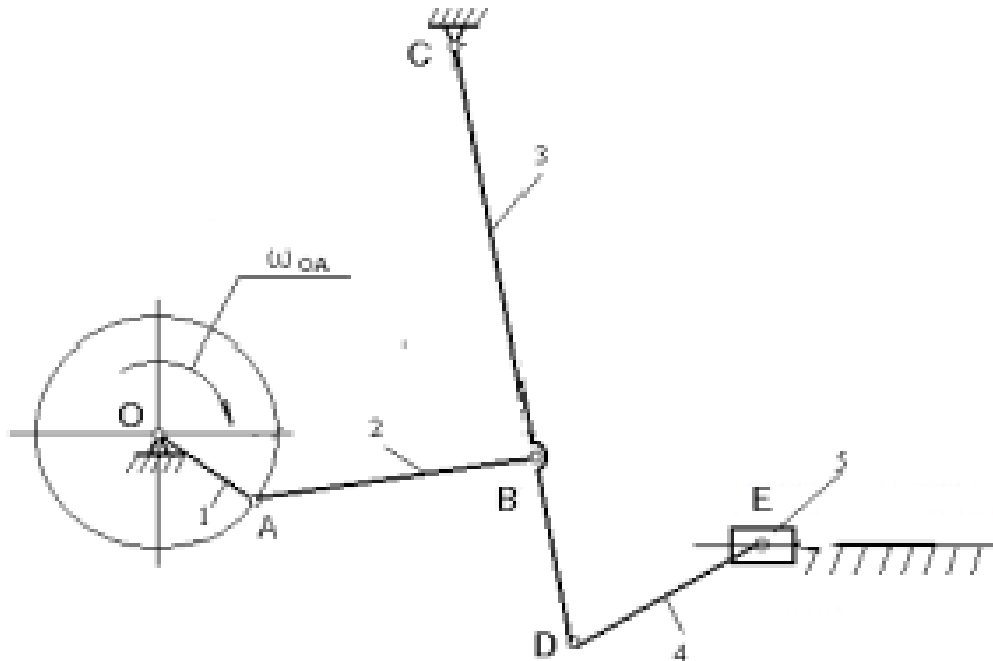
8. Какое движение совершает звено 2 механизма?



- o плоскопараллельное

- о поступательное
- о возвратно-вращательное
- о полное вращательное

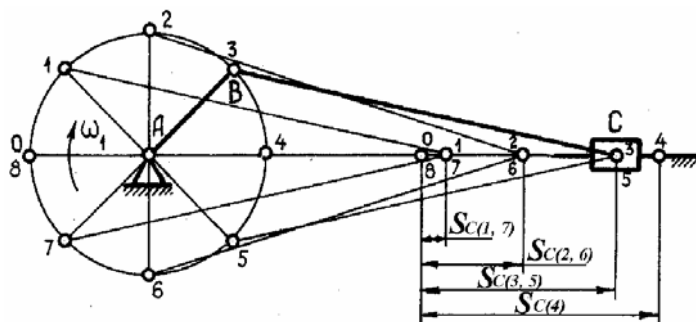
9. Точка E будет занимать крайнее положение если...



10.

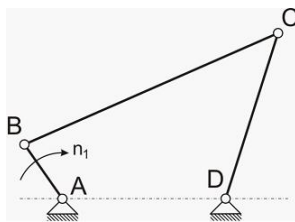
- о звенья AO и AB будут находиться на одной прямой
- о кривошип OA будет находиться в вертикальном положении
- о кривошип OA будет находиться в горизонтальном положении
- о угол OAB будет равен 90°

11. Ход ползуна для центрального кривошипно-ползунного механизма обозначен на рисунке...



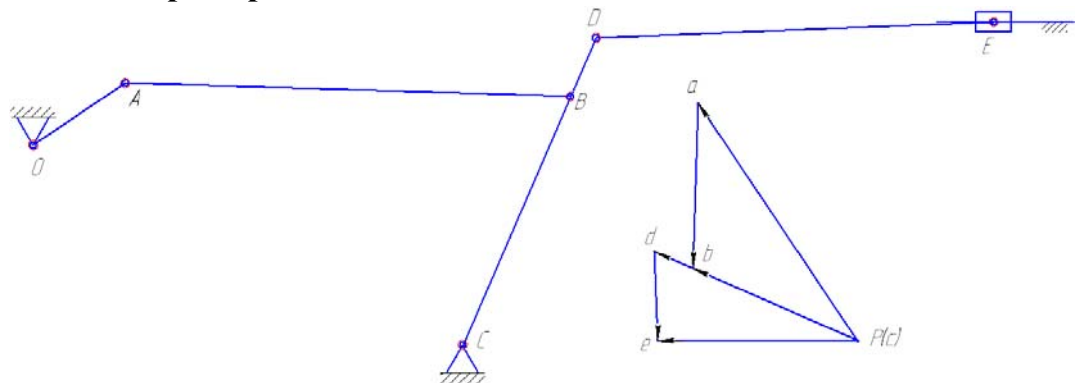
- о $Sc(1,7)$
- о $Sc(2,6)$
- о $Sc(3,5)$
- о $Sc(4)$

12. По какой формуле определяется скорость т. С кривошипно-коромыслового механизма?



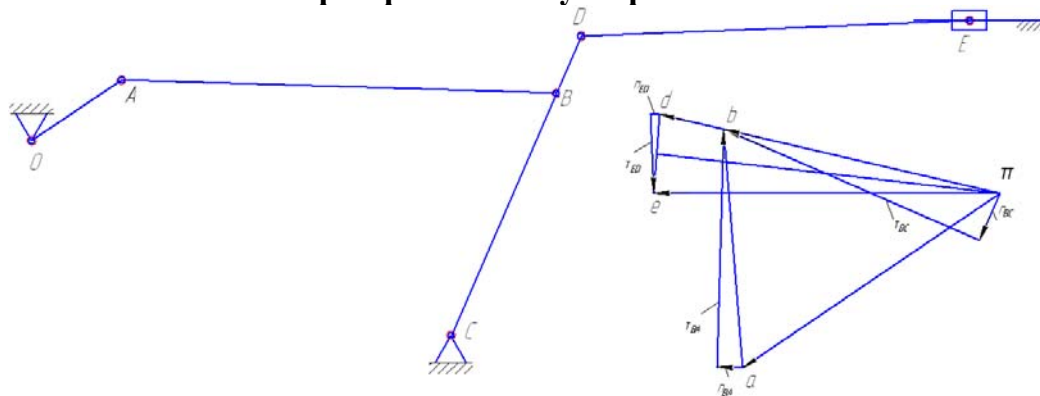
- ☐ $\begin{cases} \overline{V_C} = \overline{V_B} + \overline{V_{CB}} \\ \overline{V_C} = \overline{V_D} + \overline{V_{CD}} \end{cases} \begin{cases} \overline{V_C} = \overline{V_B} + \overline{V_{CB}} \\ \overline{V_C} = \overline{V_D} + \overline{V_{CD}} \end{cases}$
☐ $\begin{cases} \overline{V_C} = \overline{V_A} + \overline{V_{CB}} \\ \overline{V_C} = \overline{V_A} + \overline{V_{CD}} \end{cases} \begin{cases} \overline{V_C} = \overline{V_A} + \overline{V_{CB}} \\ \overline{V_C} = \overline{V_A} + \overline{V_{CD}} \end{cases}$
☐ $\begin{cases} \overline{V_C} = \overline{V_B} + \overline{V_{CB}} \\ \overline{V_C} = \overline{V_D} + \overline{V_{AD}} \end{cases} \begin{cases} \overline{V_C} = \overline{V_B} + \overline{V_{CB}} \\ \overline{V_C} = \overline{V_D} + \overline{V_{AD}} \end{cases}$
☐ $\begin{cases} \overline{V_C} = \overline{V_B} + \overline{V_{CD}} \\ \overline{V_C} = \overline{V_A} + \overline{V_{DA}} \end{cases} \begin{cases} \overline{V_C} = \overline{V_B} + \overline{V_{CD}} \\ \overline{V_C} = \overline{V_A} + \overline{V_{DA}} \end{cases}$

13. Укажите вектор скорости точки D



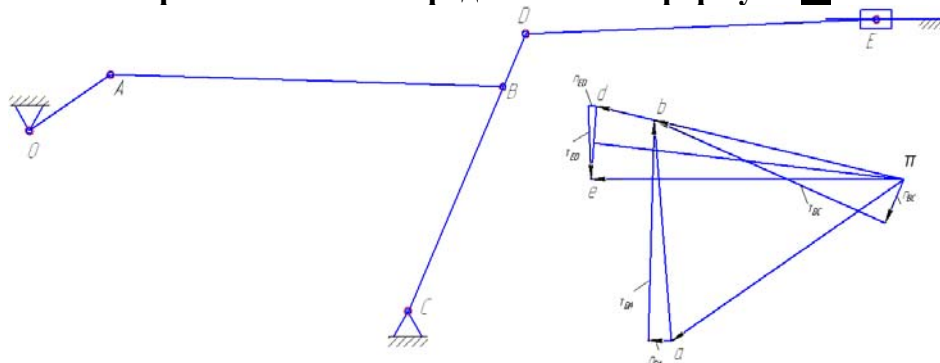
- ☐ Pd
☐ ed
☐ Pb
☐ Bc

14. Укажите вектор нормального ускорения звена ED



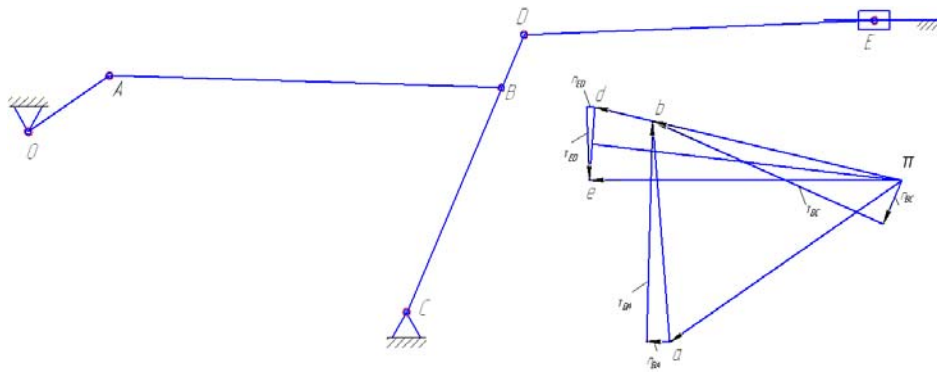
- ☐ \vec{n}_{ED}
- ☐ \vec{n}_{BC}
- ☐ \vec{de}
- ☐ $\vec{\tau}_{ED}$

15. Ускорение точки E определяется по формуле: ■



- ☐ $\left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_E = \vec{a}_D + \vec{a}_{ED}^n + \vec{a}_{ED}^\tau \\ \vec{a}_E \parallel y - y \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_E = \vec{a}_D + \vec{a}_{ED}^n + \vec{a}_{ED}^\tau \\ \vec{a}_E \parallel y - y \end{array} \right.$
- ☐ $\left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_E = \vec{a}_D + \vec{a}_{ED}^n + \vec{a}_{ED}^\tau \\ \vec{a}_E \parallel x - x \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_E = \vec{a}_D + \vec{a}_{ED}^n + \vec{a}_{ED}^\tau \\ \vec{a}_E \parallel x - x \end{array} \right.$
- ☐ $\left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_E = \vec{a}_D + \vec{a}_{ED}^n + \vec{a}_{ED}^\tau \\ \vec{a}_E = \vec{a}_E + \vec{a}_{ED}^n + \vec{a}_{ED}^\tau \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_E = \vec{a}_D + \vec{a}_{ED}^n + \vec{a}_{ED}^\tau \\ \vec{a}_E = \vec{a}_E + \vec{a}_{ED}^n + \vec{a}_{ED}^\tau \end{array} \right.$
- ☐ $\left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_E = \vec{a}_B + \vec{a}_{EB}^n + \vec{a}_{EB}^\tau \\ \vec{a}_E \parallel x - x \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_E = \vec{a}_B + \vec{a}_{EB}^n + \vec{a}_{EB}^\tau \\ \vec{a}_E \parallel x - x \end{array} \right.$

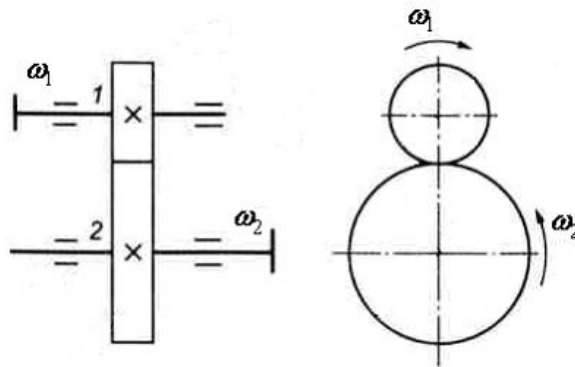
16. Угловое ускорение звена ВС рычажного механизма определяется по формуле и направлено:



17.

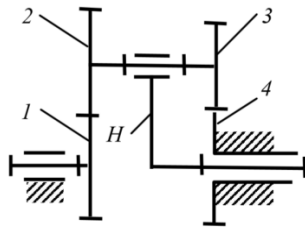
- ☐ $\varepsilon_3 = \frac{a_{BC}^{\tau}}{L_{BC}} \varepsilon_3 = \frac{a_{BC}^{\tau}}{L_{BC}}$, по часовой стрелке
- ☐ $\varepsilon_3 = \frac{a_{BC}^{\tau}}{L_{BC}} \varepsilon_3 = \frac{a_{BC}^{\tau}}{L_{BC}}$, против часовой стрелки
- ☐ $\varepsilon_3 = \frac{a_{BC}^n}{L_{BC}} \varepsilon_3 = \frac{a_{BC}^n}{L_{BC}}$, против часовой стрелки
- ☐ $\varepsilon_3 = \frac{a_{BC}^n}{L_{BC}} \varepsilon_3 = \frac{a_{BC}^n}{L_{BC}}$, по часовой стрелке

18. Передаточное отношение u_{12} зубчатой передачи при известных угловых скоростях вращения звеньев ω_1 и ω_2 рассчитывается по формуле...



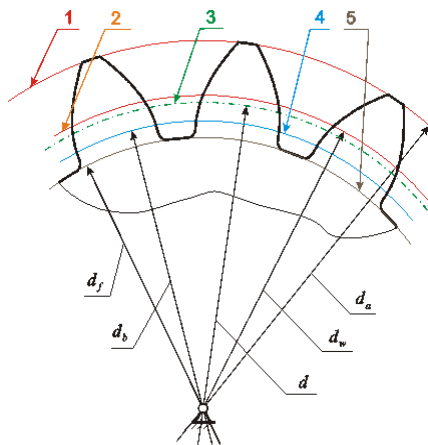
- ☐ $u_{12} = -\frac{\omega_1}{\omega_2} u_{12} = -\frac{\omega_1}{\omega_2}$
- ☐ $u_{12} = -\frac{\omega_2}{\omega_1} u_{12} = -\frac{\omega_2}{\omega_1}$
- ☐ $u_{12} = \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_2} u_{12} = \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_2}$
- ☐ $u_{12} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega_2} u_{12} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega_2}$

19. На рисунке показан ...



- ☐ ступенчатый ряд колес
- ☐ последовательный ряд колес
- ☐ планетарный механизм
- ☐ дифференциальный механизм

20. На рисунке цифрой 3 обозначено:



- ☐ окружность вершин
- ☐ начальная окружность
- ☐ окружность впадин
- ☐ делительная окружность

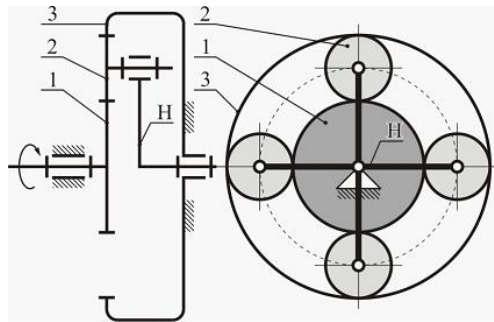
21. Что называется модулем зацепления?

- ☐ отношение окружного шага к величине π
- ☐ отношение величины π к окружному шагу
- ☐ отношение окружного шага к числу зубьев
- ☐ отношение числа зубьев к числу π

22. Какое важное свойство обеспечивает эвольвентное зацепление?

- ☐ непостоянство передачи крутящего момента
- ☐ целое число зубьев, в работающей паре зубчатых колес
- ☐ постоянство передаточного отношения
- ☐ постоянство межцентрового расстояния

23. Условие соосности для редуктора Джеймса записывается как:



- o $Z_1 + 2Z_2 = Z_3$
- o $2Z_1 + Z_2 = Z_3$
- o $Z_3 + Z_2 = Z_1$
- o $Z_3 - Z_2 = Z_1$

10.2.2. Отчеты по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Структура механизмов»

Форма отчета по лабораторной работе №1

Название лабораторной работы.

1. Наименование механизма
2. Кинематическая схема механизма.
3. Характеристика кинематических пар:

Обозначение пары	Подвижность пары (одно- или двухподвижная)	Звенья, образующие пару	Какая пара: высшая или низшая; вращательная или поступательная

4. Степень подвижности механизма

$$W = 3n - 2p_1 - p_2,$$

где n – число подвижных звеньев механизма;

p_1 – количество одноподвижных кинематических пар в механизме;

p_2 – количество двухподвижных кинематических пар в механизме.

Лабораторная работа №2 «Построение положений звеньев и траекторий отдельных точек механизма»

Форма отчета по лабораторной работе №2

Название лабораторной работы.

1. Наименование механизма.

2. Кинематическая схема ряда последовательных положений механизма в зависимости от положения ведущего звена для механизма, заданного в лабораторной работе № 1.
3. Определение масштабного коэффициента плана положений механизма.
4. Размеры звеньев механизма с учетом масштаба.

Лабораторная работа №3 «Кинематический анализ рычажного механизма методом диаграмм»

Форма отчета по лабораторной работе №3

Название лабораторной работы.

1. Диаграммы перемещения, скорости и ускорений ползуна кривошипно-ползунного механизма, заданного в лабораторной работе № 1.
2. Определение значения перемещений, скоростей и ускорений ползуна.

№ положения	Перемещение S	Скорость V	Ускорение a
0			
1			
2			

Лабораторная работа №4 «Кинематический анализ рычажного механизма методом планов скоростей и ускорений»

Форма отчета по лабораторной работе №4

Название лабораторной работы.

1. Планы скоростей и ускорений кривошипно-ползунного механизма, заданного в лабораторной работе № 1.
2. Определение линейных и угловых скоростей и ускорений звеньев и кинематических точек механизма.

Звено	Скорость V	Угловая скорость ω	Ускорение a	Угловое ускорение ε
OA				
AB				
AC				
DE				
Точка				
A				
B				
C				

Лабораторная работа №5 «Эвольвентное зубчатое зацепление. Нарезание зубчатых колес»

Лабораторная работа №6 «Эвольвентное зубчатое зацепление. Построение картины зацепления»

Лабораторная работа №7 «Эвольвентное зубчатое зацепление. Защита лабораторной работы»

Форма отчета по лабораторным работам №5, 6, 7

Название лабораторной работы.

1. Вычертить зубья эвольвентного профиля колес методом обкатки.
2. Расчет основных параметров нулевого и положительного колес.

НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НУЛЕВОЕ КОЛЕСО	ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ КОЛЕСО
Число зубьев	z	$z_1 = \frac{d_1}{m} =$	$z_2 = \frac{d_2}{m} =$
Диаметр основной окружности	d_B	$d_{B1} = d_1 \cos \alpha =$	$d_{B2} = d_2 \cos \alpha =$
Угол профиля рейки	α	$\alpha = 20^\circ$	$\alpha = 20^\circ$
Шаг зацепления	P	$P = \pi m =$	$P = \pi m =$
Коэффициент коррекции	x	$x_1 = 0$	$x_2 = \frac{(17 - z_2)}{17} =$
Абсолютное смещение инструмента	a	0	$a = mx_2 =$
Толщина зуба по делительной окружности	S	$S_1 = 0,5P =$	$S_2 = 0,5P + 2mx_2 \cdot \operatorname{tg} \alpha =$
Угол зацепления в сборке	α_w	$\operatorname{inv} \alpha_w = \operatorname{inv} \alpha + \frac{2(x_1 + x_2)}{z_1 + z_2} \cdot \operatorname{tg} \alpha =$	
Межцентровое расстояние	a_w	$a_w = 0,5m(z_1 + z_2) \cdot \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha_w} =$	
Радиус окружности впадин	r_f	$r_{f1} = r_1 - 1,25m =$	$r_{f2} = r_2 - 1,25m + mx_2 =$
Радиус окружности выступов	r_a	$r_{a1} = a_w - (r_{f1} + 0,25m) =$	$r_{a2} = a_w - (r_{f2} + 0,25m) =$
Коэффициент перекрытия	ε_a	$\varepsilon_a = \frac{\overline{a_b}}{P \cos \alpha_w} =$	

3. Построить картину эвольвентного зацепления.

Лабораторная работа №8 «Кинематический анализ зубчатых механизмов»

Форма отчета по лабораторной работе №8

1. Ознакомиться с устройством исследуемых механизмов.
2. Заполнить приведённые ниже таблицы (табл.1, заполнена в качестве примера).

Таблица 1 (Для планетарных механизмов)

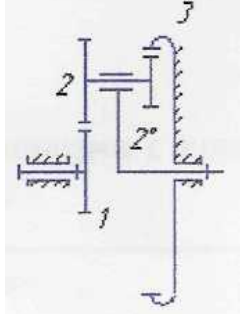
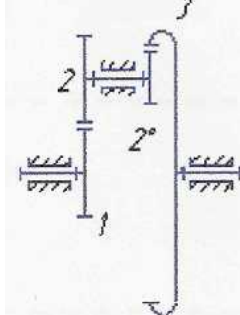
Тип исследуемого механизма и его кинематическая схема (на схеме указываются номера колес)			
Тип обращенного механизма и его кинематическая схема		Двухступенчатый 1-я ступень с внешним зацеплением; 2-я с внутренним	
Числа зубьев колес	$z_1=20$	$z_2=30$	$z_2'=20$ $z_3=70$
Формула и результат определения передаточного отношения планетарного механизма от центрального колеса к водилу	$U_{nH}^{(S)} = 1 - U_{nS}^{(H)}$ $U_{nH}^{(3)} = 1 - U_{n3}^{(H)}$		
Формула и результат определения передаточного отношения обращенного механизма	$U_{13}^{(H)} = (z_2/z_3) \times (z_1/z_2) \times (-1)^2 = (30 \times 70) / (20 \times 20) = 5,25$		
Угол поворота водила при опытном определении передаточного отношения	$\varphi_H = 360^\circ$		
Угол поворота ведомого центрального колеса			
Передаточное отношение, полученное опытным путем			

Таблица 2 (Для дифференциального механизма с коническими колесами)

Тип исследуемого механизма и его кинематическая схема (на схеме указываются номера колес)	
-------------------------------------------------------------------------------------------	--

Тип и кинематическая схема обращенного механизма	
Числа зубьев колес	
Формула и результат вычисления передаточного отношения обращенного механизма	
Тип и кинематическая схема планетарного механизма, полученного из дифференциального механизма путем закрепления одного из центральных колес	
Формула и результат вычисления передаточного отношения планетарного механизма: а) при ведущем водиле; б) при ведущем центральном колесе	
Угол поворота водила при закреплённом центральном колесе	
Угол поворота центрального колеса	
Угол поворота водила при закреплении другого центрального колеса и освобождении первого	
Угол поворота другого центрального колеса	

Требования к оформлению

1. Непосредственно на лабораторных работах в готовую уже форму, заносятся исходные данные лабораторной работы, результаты наблюдений, а затем делается обработка полученных материалов, анализ и вывод.

2. Записи в отчетах должны быть четкими, выполненными чернилами (пастой), кроме красного цвета. Можно использовать компьютер.

3. Схемы, чертежи, векторные многоугольники выполняются с применением чертежных инструментов с соблюдением пропорций и масштабов.

4. Отчеты по лабораторным работам, оформленные надлежащим образом, защищаются студентом в назначенное преподавателем время.

Процедура оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он защитил лабораторную работу, сделав выводы и ответив на контрольные вопросы;

- оценка «не зачтено», если студент не сделал выводы по работе и не ответил на контрольные вопросы.

10.2.3. Типовое задание для практических занятий



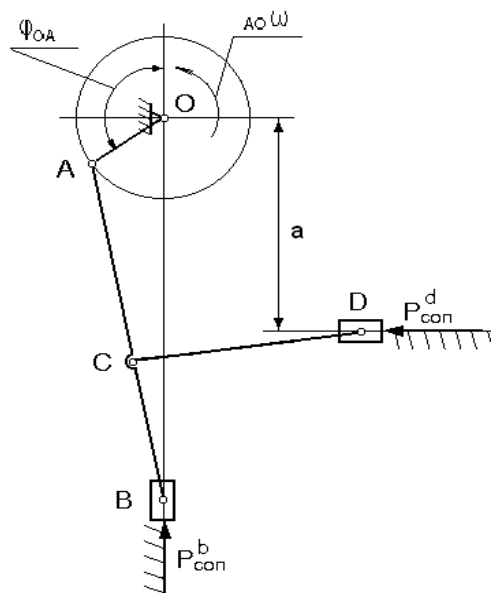
Тольяттинский государственный университет

Кафедра «НМ и М»

Вариант №1

Задание для практических занятий 1-4

1. Структурный анализ
2. Кинематический анализ
3. Кинетостатический расчет



поа об мин	Размеры звеньев и расстояния, мм.					Веса звеньев, Н.					$P_{сop} \cdot H$		ϕ_{OA} , град
	OA	AB	CD	AC	a	OA	AB	CD	B	D	$P^B_{сop}$	$P^D_{сop}$	
750	100	500	350	250	230	14	45	23	30	20	3100	1900	300

Работу принял _____ студент _____

Консультант _____ преподаватель _____



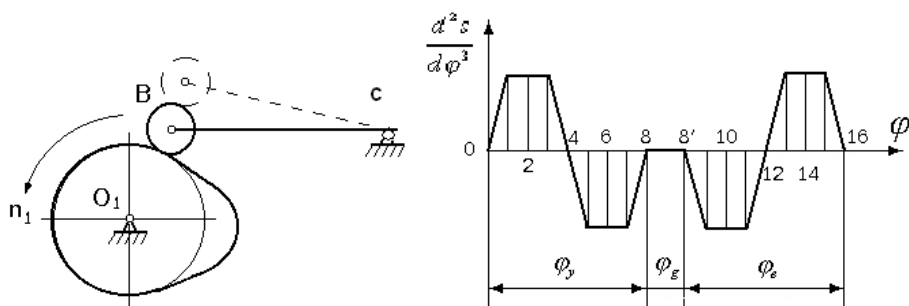
Тольяттинский государственный университет

Кафедра «НМ и М»

Вариант №1

Задание для практических занятий 5-6

1. Построение диаграмм толкателя
2. Динамический синтез
3. Кинематический синтез



n_1 об/мин	φ_Y град	φ_D град	φ_B град	γ_{\min} град	h , мм	l_{BC} , мм
350	120	60	120	45	48	137

Работу принял _____ студент _____

Консультант _____ преподаватель _____



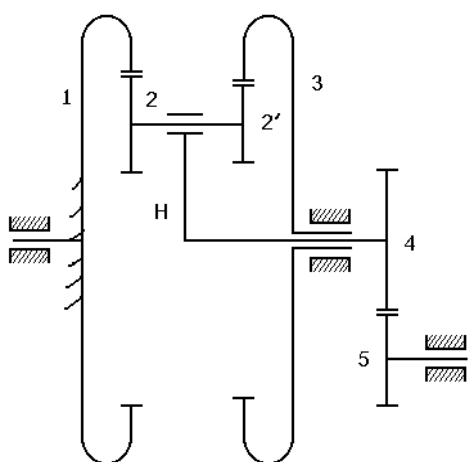
Тольяттинский государственный университет

Кафедра «НМ и М»

Вариант №1

Задание для практических занятий 7-8

1. Подбор чисел зубьев
2. Кинематический анализ



i_{3H}	Z_4	Z_5
0,100	12	16

Работу принял _____ студент _____

Консультант _____ преподаватель _____

Требования к оформлению

1. Записи в отчетах должны быть четкими, выполненными чернилами (пастой), кроме красного цвета. Можно использовать компьютер.
3. Схемы, чертежи, векторные многоугольники выполняются с применением чертежных инструментов с соблюдением пропорций и масштабов.
4. Отчеты по практическим работам, оформленные надлежащим образом, защищаются студентом в назначенное преподавателем время.

Процедура оценивания:

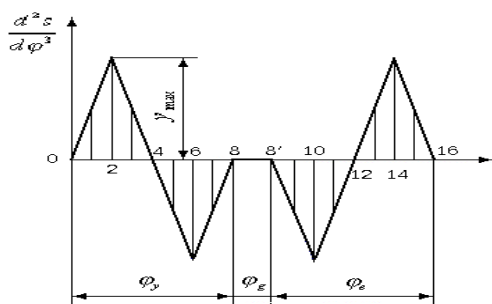
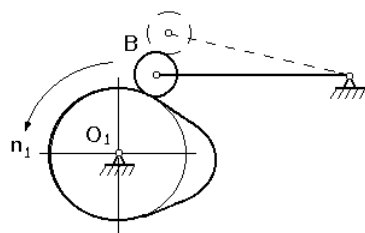
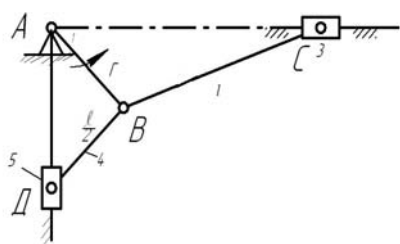
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил работу и ответил на контрольные вопросы;
- оценка «не зачтено», если студент не выполнил или сделал грубые ошибки в работе и не ответил на контрольные вопросы.

10.2.4. Типовое задание для курсовой работы

Техническое задание на выполнение курсовой работы

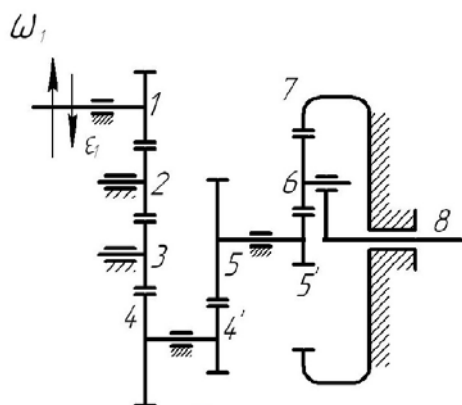
по дисциплине «Механика 3»

ЗАДАНИЕ 1



N ^o	n _{AB} , об/мин $\frac{об}{мин}$	r _{AB} , мм	l _{BC} , мм
1	800	80	320
2	775	90	350
3	750	100	400
4	725	110	440
5	700	120	480
6	650	140	560
7	600	150	600
8	550	160	640
9	500	170	680
10	450	180	720

N ^o	n ₁ об/мин	φ_Y град	φ_D град	φ_B град	γ_{min} град	h, мм	l _{BC} , мм
1	350	120	60	120	45	48	137
2	250	100	80	100	45	35	100
3	450	88	94	88	45	30	96
4	420	108	84	108	45	40	114
5	425	112	26	112	45	42	120
6	435	96	88	96	45	32	102
7	430	104	22	104	45	38	108
8	415	116	30	116	45	45	129
9	400	92	56	92	45	30	96
10	490	84	82	84	45	25	80



№	Z1	Z4	Z4/	Z5	Z5/	Z6	Z7	m1, мм	ω_1 , рад/с	ϵ_1 , рад/с ²
1	14	30	14	26	20	25	70	2	150	60
2	15	21	15	30	18	21	60	1,5	200	500
3	18	30	14	21	14	22	58	2,5	350	70
4	15	20	16	23	15	21	57	3,5	250	400
5	14	21	17	24	14	23	60	3	240	60
6	17	28	16	24	15	24	63	2	220	550
7	19	26	18	30	16	30	76	3	180	45
8	15	25	15	27	14	26	66	2	400	250
9	14	26	14	26	15	30	75	2,5	280	140
10	20	30	18	24	15	35	85	1,5	210	630

Студент
Группа
Преподаватель

11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации дисциплины (учебного курса) используется технология традиционного обучения — организация учебного процесса в вузе, включающая лекции, практические и лабораторные работы, курсовой проект, основанная на лекционно-зачетной формах обучения.

Методические указания

Перед выполнением практических и лабораторных работ студент должен проработать теоретический материал по теме работы, оформить отчет, защитить работу у преподавателя.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Балахнина А. А. Прикладная механика. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. А. Балахнина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 155 с. : ил. - Библиогр.: с. 155. - ISBN 978-5-8259-0896-0	Электрон. учеб.-метод. пособие	Репозиторий ТГУ
2	Смелягин А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : [курсовое проектирование] : учеб. пособие для вузов / А.И. Смелягин. – Москва : ИНФРА-М, 2014. - 262 с.: ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). – Библиогр.: с.260. - ISBN 978-5-16-009237-9.	Учебник	ЭБС «Znanium.com»
3	Мовнин М. С. Основы технической механики [Электронный ресурс] : учебник / М. С. Мовнин, А. Б. Израелит, А. Г. Рубашкин ; под ред. П. И. Бегуна. - 6-е изд., (электронное). - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 289 с. : ил. - ISBN 978-5-7325-1087-4.	Учебник	ЭБС «IPRbooks»

12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Киницкий Я.Т. Техническая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Я.Т.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

	Киницкий; под ред. Д.В. Чернилевского. — В 4 кн. Кн. 3. Основы теории механизмов и машин. — Москва : Машиностроение, 2012. — 104 с. : ил. — (Для вузов).		
2	Чмиль В. П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / В. П. Чмиль. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 280 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1222-8.	учеб.-метод. пособие	ЭБС « Лань »
3	Григорьев А. Ю. Теория механизмов и машин. Структурный анализ механизмов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А. Ю. Григорьев, Ю. С. Молчанов. - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. - 30 с.	учеб.-метод. пособие	ЭБС « Лань »
4	Попов В.Д. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для выполнения домашних заданий и курсового проекта / В.Д. Попов, Э.А. Родригес. — Москва : МИСИС, 2009. — 83 с. : ил.	учеб.-метод. пособие	ЭБС « Лань »

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

12.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Компасс-3D	250	652/2014 от 07.07.2014
2	Windows	1398	№619935341, 2013 г. бессрочный
3	Office Standart	1398	№61935138 от 28.05.2012 бессрочный

12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м	Количество посадочных мест
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(Г-302)	Столы ученические трехместные (моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная	445667 Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, ул. Белорусская, д.14а, 4 этаж, Г-302	101,3	99

2	<p>Лаборатория "Теория механизмов и машин".</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(А-414)</p>	<p>Столы ученические, стулья ученические , шкаф для учебных пособий , доска аудиторная (меловая), стол преподавательский, стул преподавательский, Столы лабораторные , установки для динамической балансировки ротора , установка для определения момента инерции звена резонансным методом , установка для балансировки</p>	<p>445667 Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, ул. Белорусская, д.14а, 4 этаж, А-414</p>	41,9	22
3	<p>Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(Г-401)</p>	<p>Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет</p>	<p>445667 Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, ул. Белорусская, д.14, 4 этаж, Г-401</p>	84,8	16