

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

**Б1.Б.08.03**

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕХАНИКА 3**

(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

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

**ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2018

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

Количество ЗЕТ	5						
Часов по РУП	180						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	2						
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам		5					5
Лекции		8					8
Лабораторные		8					8
Практические		8					8
Контактная работа		24					24
Сам. работа		147					147
Контроль		9					9
Итого		180					180

**Тольятти, 2018**

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

### Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры НМиМ (протокол заседания № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

☐

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

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 «Оборудование и технологии машиностроительного производства»  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Ю. Логинов  
(И.О. Фамилия)

### УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.С. Селиванов  
(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 – 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:

1. Разработка общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов и их систем.

**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) – высшая математика, физика, теоретическая механика, механика 2, начертательная геометрия.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – технология машиностроения, метрология, стандартизация и сертификация, автоматизированное проектирование технологических процессов и др.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)	<b>Знать:</b> - формы и структуру типовых кинематических цепей; - основные виды механизмов и машин, методы их формирования и применения; - структуру современных и перспективных механизмов и машин, используемых в них подсистем и функциональных узлов; - принципы работы, технические, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств
	<b>Уметь:</b> - использовать методы анализа и синтеза рациональной структурно-кинематической схемы проектирования устройства по заданным критериям; - использовать методы расчета типовых кинематических схем;

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений;</li> <li>- навыками использовать измерительную аппаратуру для определения кинематических и динамических параметров и механизмов.</li> </ul>
- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)	<p>Знать: – принципы работы, технические, конструктивные особенности разрабатываемых технических средств</p> <p>– способы нахождения информации в интернет пространстве;</p>
	<p>Уметь: Применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования в проектировании механизмов</p> <p>– пользоваться технической, справочной и научной литературой;</p>
	<p>Владеть: соответствующим физико-математическим аппаратом, методами компьютерного моделирования при решении поставленной задачи.</p> <p>– методами работы с разноплановыми источниками;</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

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.	Динамический анализ и синтез механизмов.
Раздел 7.	Колебания в механизмах.
Раздел 8.	Динамика приводов.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса): **Механика 3** (наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Структура механизмов.	Основные понятия курса ТММ. Классификация кинематических пар. Число степеней свободы пространственных и плоских кинематических цепей. Классификация плоских механизмов. Структурный синтез и анализ плоских механизмов.	2				Традиционная лекция. Наглядные, словесные, практические.	6	Самостоятельная работа			[1,2], [4], [7,8].
			2			Лабораторное занятие	6	Самостоятельная работа	Специализированная лаборатория по ТММ	Отчет по лаборатор- ной работе	[1,2,3], [7,8].
							10	Самостоятельное изучение теоретического материала			[1,2,3], [7,8].
Раздел 2. Кинематический анализ механизмов.	Цели и задачи кинематического анализа механизмов. Кинематический анализ механизмов методов планов скоростей и ускорений механизмов без кулис. Кинематический анализ механизмов методом кинематических диаграмм.	2				Традиционная лекция.	6	Самостоятельная работа			[1,2], [4], [7,8].
				4		Практическое занятие	6	Самостоятельная работа	Специализированная лаборатория по ТММ	Отчет по лаборатор- ной работе	[1,2,3], [7,8].
							10	Самостоятельное изучение теоретического материала			[1,2,3], [7,8].
Раздел 3. Кулачковые механизмы.	Виды кулачковых механизмов. Анализ кулачковых механизмов. Определение размеров кулачка по заданному закону движения толкателя и углу давления на ведомое плоским толкателем из условия выпуклости звено. Синтез кулачкового механизма с профиля кулачка.	2				Традиционная лекция.	6	Самостоятельная работа			[1,2], [4], [7,8].
				2		Практическое занятие	8	Самостоятельная работа	Специализированная лаборатория по ТММ		[1,2,3], [7,8].
							9	Самостоятельное изучение теоретического материала			[1,2,3], [7,8].
Раздел 4.	Общие сведения о	2				Визуальная лекция.	7	Самостоятельная работа	Мультимедийная		[1,2].

<b>Зубчатые передачи.</b>	зубчатых передачах. Кинематика зубчатых передач с неподвижными осями. Планетарные передачи. Кинематика планетарных и дифференциальных механизмов.					Презентационный метод			аудитория		[4], [7,8],
				2		Практическое занятие	8	Самостоятельная работа	Специализированная лаборатория по ТММ		[1,2,3], [7,8],
			6			Лабораторное занятие	6	Самостоятельная работа	Специализированная лаборатория по ТММ		[1,2,3], [7,8],
<b>Раздел 5. Кинетостатический анализ механизмов.</b>	Силы, действующие на звенья механизма. Кинетостатический анализ плоских и пространственных механизмов.						16	Самостоятельное изучение теоретического материала			[1,2], [4], [7,8],
<b>Раздел 6. Динамический анализ и синтез механизмов.</b>	Силы, действующие на звенья механизмов. Уравнения движения механизмов.						15	Самостоятельное изучение теоретического материала			[1,2], [4], [7,8],
<b>Раздел 7. Колебания в механизмах.</b>	Колебания в механизмах. Линейные уравнения в механизмах. Нелинейные уравнения движения в механизмах. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах.						14	Самостоятельное изучение теоретического материала			[1,2], [4], [7,8],
<b>Раздел 8. Динамика приводов.</b>	Вибрационные транспортеры. Вибрация. Динамическое гашение колебаний. Электропривод механизмов. Гидропривод механизмов. Пневмопривод механизмов. Выбор типа приводов.						14	Самостоятельное изучение теоретического материала			[1,2], [4], [7,8],
		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>147</b>				
<b>Итого:</b>		<b>180</b>									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (устно)	После успешной защиты курсового проекта	«отлично»	Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы.
		«хорошо»	Ответы на поставленные вопросы излагаются, систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
		«удовлетворительно»	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.
		«неудовлетворительно» »	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	Расчеты по курсовой работе выполнены правильно на 80-100%. Замечания по расчетам устраняли своевременно. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает требованиям ГОСТов и ЕСКД.
«хорошо»	Расчеты по курсовой работе выполнены правильно на 60-79%. Замечания по расчетам устраняли своевременно. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает требованиям ГОСТов и ЕСКД.
«удовлетворительно»	Расчеты по курсовой работе выполнены правильно на 40-59%. Большое количество замечаний по оформлению графической и расчетной части проекта.
«неудовлетворительно»	При невыполнении требований на оценку «удовлетворительно» работа возвращается на доработку для устранения всех замечаний.

## 8.1 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 уравнивающей 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 кулачкового-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	Уравнивание вращающихся масс. Методы уравнивания.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. 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-4,5	<i>Отчет по практической работе. Курсовая работа. Тест</i>
2	Раздел 2. Кинематический анализ механизмов	ОПК-4,5	<i>Курсовая работа. Тест</i>
3	Раздел 3. Кулачковые механизмы	ОПК-4,5	<i>Курсовая работа. Тест</i>
4	Раздел 4. Зубчатые передачи	ОПК-4,5	<i>Отчеты по лабораторной и практической работам. Курсовая работа. Тест</i>
5	Раздел 5. Динамика машин	ОПК-4,5	<i>Тест</i>

## 9.2. 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

### 9.2.1 Экзамен

Форма экзаменационного билета по дисциплине

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_

Министерство образования  
и науки РФ  
Тольяттинский государственный  
университет

Дисциплина: \_\_\_\_\_

Институт ... \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_

Направление  
(специальность): \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль): \_\_\_\_\_

1 Теоретический вопрос

2 Теоретический вопрос

3 Задача/Задание

Составил  
Должность, уч. степень, уч. звание

«УТВЕРЖДАЮ»

Завкафедрой «\_\_\_\_\_», уч.  
степень, уч. звание

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Процедура оценивания

Результаты экзамена при сдаче экзамена преподавателю оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре.

При определении оценки учитываются:

- полнота и содержательность ответа;
- умение привести примеры;
- умение отстаивать свою позицию;
- умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;
- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет.

### Критерии оценки:

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых материалов дисциплины. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и

последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

### 9.2.2. 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 «Эвольвентное зубчатое зацепление»

##### Форма отчета по лабораторной работе №2

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	$\alpha$	$\alpha = 20^\circ$	$\alpha = 20^\circ$
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	$\alpha_w$	$\operatorname{inv} \alpha_w = \operatorname{inv} \alpha + \frac{2(x_1 + x_2)}{z_1 + z_2} \cdot \operatorname{tg} \alpha =$	
Межцентровое расстояние	$\alpha_w$	$\alpha_w = 0,5m(z_1 + z_2) \cdot \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha_w} =$	
Радиус окружности впадин	$r_f$	$r_{f1} = r_1 - 1,25m =$	$r_{f2} = r_2 - 1,25m + mx_2 =$
Радиус окружности выступов	$r_a$	$r_{a1} = a_w - (r_{f2} + 0,25m) =$	$r_{a2} = a_w - (r_{f1} + 0,25m) =$
Коэффициент перекрытия	$\varepsilon_a$	$\varepsilon_a = \frac{\overline{a\bar{b}}}{P \cos \alpha_w} =$	

### 3. Построить картину эвольвентного зацепления.

#### Процедура оценивания

Оценка за лабораторные работы выставляется на основе наблюдений за работой студентов и их письменного отчета.

#### Критерии оценки:

##### Оценка «зачтено»

- студент правильно выполнил работу с соблюдением необходимой последовательности
- соблюдал требования безопасности
- самостоятельно сформулировал цель и выводы
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки

##### Оценка «не зачтено»

- студент не может провести необходимые наблюдения и опыты даже с помощью преподавателя
- результаты работы не позволяют сделать правильный вывод
- отсутствие умения делать вывод, логически и грамотно описать наблюдения

#### 9.2.3. Отчеты по практическим работам

#### Практическая работа №1 «Кинематический анализ рычажного механизма методом планов скоростей и ускорений»

#### Форма отчета по практической работе №1

Название практической работы.

1. Наименование механизма.
2. Кинематическая схема ряда последовательных положений механизма в зависимости от положения ведущего звена механизма.
3. Определение масштабного коэффициента плана положений механизма.
4. Размеры звеньев механизма с учетом масштаба.
5. Диаграммы перемещения, скорости и ускорений ползуна кривошипно-ползунного механизма.
6. Определение значения перемещений, скоростей и ускорений ползуна.

№ положения	Перемещение S	Скорость V	Ускорение a
0			
1			
2			

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

Звено	Скорость V	Угловая скорость $\omega$	Ускорение a	Угловое ускорение $\varepsilon$
ОА				
AB				
AC				
DE				
Точка				
A				
B				
C				

## **Практическая работа №2 «Синтез кулачковых механизмов»**

### **Форма отчета по практической работе №2**

1. Ознакомиться с механизмом.

Пронумеровать звенья и дать им названия.

Определить степень подвижности.

По графику аналога ускорения дать характеристику работы кулачкового механизма.

2. Определить перемещение, скорость и ускорение ведомого звена в функции угла поворота кулачка.

3. Определить формы профиля кулачка по законам движения ведомого звена.

## **Практическая работа №3 «Кинематический анализ зубчатых механизмов»**

### **Форма отчета по практической работе №3**

1. Ознакомиться с устройством исследуемых механизмов.

2. Заполнить приведенные ниже таблицы (табл.1, заполнена в качестве примера).

Таблица 1 (Для планетарных механизмов)

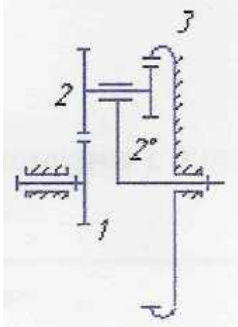
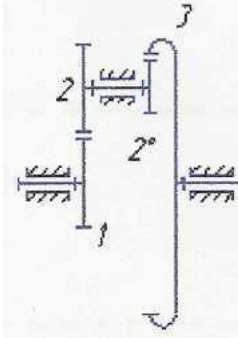
Тип исследуемого механизма и его кинематическая схема (на схеме указываются номера колес)		
Тип обращенного механизма и его кинематическая схема		Двухступенчатый 1-я ступень с внешним зацеплением; 2-я с внутренним
Числа зубьев колес	$z_1=20 \quad z_2=30 \quad z_2'=20 \quad z_3=70$	
Формула и результат 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 практических работах в готовую уже форму, заносятся исходные данные практической 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 практическим работам, оформленные надлежащим образом, защищаются студентом в назначенное преподавателем время.

### **Процедура оценивания**

Оценка за практические работы выставляется на основе наблюдений за работой студентов и их письменного отчета.

#### **Критерии оценки:**

##### **Оценка «зачтено»**

- студент правильно выполнил работу с соблюдением необходимой последовательности
- расчеты сделаны верно
- самостоятельно сформулировал цель и выводы
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки

##### **Оценка «не зачтено»**

- студент не может провести необходимые расчеты даже с помощью преподавателя
- результаты работы не позволяют сделать правильный вывод
- отсутствие умения делать вывод, логически и грамотно описать работу

## **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

Технология традиционного обучения — организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа);

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)**

### **11.1. Обязательная литература**



№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Балахнина А. А.</b> 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	<a href="#">Репозиторий ТГУ</a>
2	<b>Смелягин А.И.</b> 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 <a href="#">«Znanium.com»</a>
3	<b>Мовнин М. С.</b> 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 <a href="#">«IPRbooks»</a>

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

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Киницкий Я.Т.</b> Техническая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Я.Т. Киницкий; под ред. Д.В. Чернилевского. — В 4 кн. Кн. 3. Основы теории механизмов и машин. — Москва : Машиностроение, 2012. — 104 с. : ил. — (Для вузов).	Учебное пособие	ЭБС <a href="#">«Лань»</a>
2	<b>Чмиль В. П.</b> Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / В. П. Чмиль. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2016.	учеб.-метод. пособие	ЭБС <a href="#">«Лань»</a>

	- 280 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1222-8.		
3	<b>Попов В.Д.</b> 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 « <a href="#">Лань</a> »

- другие фонды:

По учебному курсу данный подраздел не предусмотрен

#### СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
М.П.

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

2. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: <http://www.rbc.ru>.

3. Издательство "Лань" [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система : содержит электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. – Москва, 2010– . Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

4. Znaniium.com[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система : содержит электронные версии книг издательства Инфра-М и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Режим доступа: <http://znaniium.com>.

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
----------	-----------------	------------------------	--

1	- Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	- Office Standart	1398	№ 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
1	Лаборатория "Механической и физико-технической обработки"(А-115)	Токарный прутковый автомат-2 станк.оборудование МИП (Малое инвестиционное предприятие)	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14А	48,9	0
2	Лаборатория "Теория механизмов и машин". 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. (А-414)	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	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14А	41,9	22
3	Лаборатория "Детали машин". Учебная аудитория для проведения	Столы ученические , стулья ученические , стол преподавателя, доска аудиторная	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская,	43,5	20

	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. (А-416)	(меловая), шкаф для учебных пособий, Столы лабораторные, лабораторная установка - ДМ-36, лабораторная установка ДМ-28, лабораторная установка ДМ-40, лабораторная установка ДП-5К, лабораторная установка ДМ-55А, лабораторная установка ДП-3К, лабораторная установка ДП-4К, червячный редуктор, цилиндрические редуктора	14А		
4	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. (А-419)	Столы ученические трехместные (моноблок) ., моноблоки двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14А	62,1	66
5	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	г.Тольятти, ул. Белорусская 14	84,8	16

	<p>аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)</p>				
--	---	--	--	--	--