



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ММиМ  
А.С. Савинов  
«02» октября 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки  
18.03.01 Химическая технология

Направленность программы  
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень высшего образования – бакалавриат  
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт	Металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Механики
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск  
2018 г.

ТХТ-КР

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, наименование направления подготовки- Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов утвержденного приказом МОиН РФ от 11 августа 2016 г. №1005.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики  
«26» сентября 2018 г., протокол № 2.

  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /А.С. Савинов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материаловобработки

«02» октября 2018 г., протокол № 2.

  
Председатель \_\_\_\_\_ /А.С. Савинов /

Согласовано: Зав. кафедрой Физической химии и химической технологии

  
\_\_\_\_\_ /А.Н. Смирнов /

Рабочая программа составлена: доцентом, к.т.н. кафедры Механики

  
\_\_\_\_\_ / Е.В. Куликова /

Рецензент:

Генеральный директор ЗАО «НПО ЦЕНТР ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»

  
\_\_\_\_\_ / В.П.Дзюба /



## 1 Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины " Прикладная механика" является формирование у обучающихся физических знаний, необходимых для понимания принципов работы приборов и устройств, служит основой изучения специальных дисциплин, овладение достаточным уровнем обще профессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 18.03.01 Химическая технология Профиль Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов. Курс приобретает важное значение в связи с задачей дальнейшего повышения уровня научно-технической подготовки бакалавров.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Прикладная механика» входит в базовую часть блок1 образовательной программы Б.1.Б16. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, владения, сформированные в результате изучения дисциплин:

Б1.Б.09 «Математика», Б1.Б.10 «Физика».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при прохождении производственной - практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности :Б2.В.02(П), производственной - преддипломной практики Б2.В.03(П) и подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы Б3.Б.02.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Прикладная механика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
<b>ПК-19</b> готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания и принципов работы приборов устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	
<b>Знать</b>	принципы работы приборов и устройств Основные физические теории для решения возникающих физических задач проблемы создания машин различных типов, приборов и устройств, принципы работы, технические характеристики;
<b>Уметь</b>	использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач самостоятельно приобретать физические знания, для

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
	понимания принципов работы приборов и устройств выполнять работы в области научно-технической деятельности, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления
<b>Владеть</b>	Основами физических теорий для решения возникающих физических задач Принципами работы приборов и устройств знаниями основных физических теорий для решения возникающих физических задач.
<b>ОПК-2</b> готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	
<b>Знать</b>	принципы работы приборов и устройств основные физические теории для решения возникающих физических задач в современной физической картине согласия
<b>Уметь</b>	использовать знания о современной физической картине мира самостоятельно приобретать физические знания, для понимания принципов работы приборов и устройств
<b>Владеть</b>	принципами работы приборов и устройств

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 72 академических часов;
- аудиторная – 68 академических часов;
- внеаудиторная – 4 академических часов;
- самостоятельная работа – 36,3 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>Введение в курс сопротивления материалов. Основные понятия. Напряженное состояние детали и элементарного объема. Основные принципы и гипотезы, принятые в сопротивлении материалов. Внутренние силовые факторы. Виды 6 напряжений. Напряжения и деформации. Построение эпюр продольных сил и напряжений. Закон Гука. Изгиб брусьев. Определение опорных реакций. Определение поперечных сил и изгибающих моментов при поперечном изгибе. Построение эпюр Q и M.</p>	6	3	3	3,3	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости выполнение практических заданий	ОПК-2, ПК-19 (зуб)	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p><b>Машины и механизмы.</b>  Основные характеристики и параметры машин и механизмов. О построении расчетных схем.  Основы структурного анализа.  Кинематический, динамический и силовой анализ механизмов.  Строение и синтез механизмов.  Основы структуры и классификации механизмов и машин. Звенья машин. Кинематические пары и их классификация. Классификация кинематических цепей.  Определение числа степеней подвижности пространственных и плоских механизмов. Структурный анализ механизмов. Группы Ассур.  Порядок проведения структурного анализа плоских механизмов.</p>	6	6	6/2И	6	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости выполнение практических заданий	ОПК-2, ПК-19 (зув)	
<p><b>Особенности проектирования изделий.</b> Виды изделий, требования к ним, стадии разработки.</p>		4		4/2 И	4	Закрепление пройденного материала, выполнение	Текущий контроль успеваемости выполнение	ОПК-2, ПК-19 (зув)

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Принципы расчетов, расчетные модели геометрической формы, материала и предельного состояния. Типовые элементы изделий.	6					практических заданий	практических заданий	
<b>Механические свойства конструкционных материалов.</b> Испытания материалов. Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали. Пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности. Энергетические характеристики материалов. Расчет по допускаемым напряжениям. Вероятность разрушения. Коэффициент запаса. Расчет несущей способности типовых элементов. Сопряжения деталей.	6	5		5/2И	5	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости выполнение практических заданий	ОПК-2, ПК-19 (зув)
<b>Механические передачи трением и зацеплением.</b> Назначение и роль передач в	6	5		5/5И	7	Закрепление пройденного материала, выполнение	Текущий контроль успеваемости выполнение	ОПК-2, ПК-19 (зув)

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>машинах. Принципы работы и классификация механических передач. Общие кинематические и силовые соотношения механических передач. Выбор расчетных нагрузок. Цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы в зацеплении. Материалы. Прочностные расчеты. Конические передачи. Геометрические соотношения. Силы в зацеплении. Материалы. Прочностные расчеты. Червячные передачи. Геометрические соотношения цилиндрических червячных передач. Силы в зацеплении. Материалы. Прочностные расчеты. Расчет к.п.д. червячных передач. Тепловой расчет. Ременные передачи. Классификация и области применения. Клиновые вариаторы. Материалы ремней. Геометрия и</p>					практических заданий	практических заданий		

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>кинематика ременных передач. Упругое скольжение и буксование. К.п.д. Силы и напряжения в ремне при работе передачи. Конструкции и материалы шкивов. Стандарты. Расчет плоско- и клиноременных передач. Цепные передачи. Классификация и области применения. Основные характеристики. Конструкции и материалы цепей и звездочек. Смазка цепных передач. Расчеты цепных передач. Проектирование звездочек.</p>								
<p><b>Валы и оси.</b> Опоры скольжения и качения. Соединение вал-втулка. Роль подшипников в машиностроении. Классификация, система условных обозначений. Конструкции. Материалы тел качения и сепараторов. Указания по выбору подшипников. Критерии</p>	6	5		5/2И	5	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости выполнение практических заданий	ОПК-2, ПК-19 (зув)

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
работоспособности; кинематика; нагрузка на тела качения. Расчеты на статическую грузоподъемность, динамическую грузоподъемность, на долговечность. Конструкции подшипниковых узлов. Смазка подшипников. Уплотнительные устройства.								
<b>Соединение деталей.</b> Резьбовые соединения. Классификация соединений деталей машин. Основные параметры резьбы. Основные виды резьбы и области их применения. Расчет болтовых соединений при различных схемах нагружения. Шпоночные соединения. Основные типы шпонок. Классификация и области применения. Технология изготовления деталей шлицевых соединений. Виды сварных швов.	6	3		3/ИИ	3	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости выполнение практических заданий	ОПК-2, ПК-19 (зув)

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Конструкции и области применения. Расчеты разных видов сварных соединений при различных способах нагружения. Паяные и клеевые соединения. Заклепочные соединения. Достоинства и недостатки. Области применения. Основные типы швов и виды заклепок. Материалы. Критерии прочности соединения. Расчет деталей заклепочных соединений по допускаемому напряжению.								
<b>Упругие элементы, муфты, корпусные детали.</b> Виды упругих элементов, их разновидности, нагружение, расчет на прочность. Виды муфт, их разновидности, конструктивные особенности, применение. Материалы применяемые для изготовления корпусных деталей. Особенности конструирования.	6	3	3	3	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости выполнение практических заданий	ОПК-2, ПК-19 (зув)	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Итого за семестр:</b>	<b>6</b>	<b>34</b>		<b>34/14И</b>	<b>36,3</b>		<b>экзамен</b>	<b>ОПК-2, ПК-19</b>
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>6</b>	<b>34</b>		<b>34/14И</b>	<b>36,3</b>		<b>экзамен</b>	<b>ОПК-2, ПК-19</b>

## 5 Образовательные и информационные технологии

Преподавание курса «Прикладная механика» предполагается вести преимущественно в традиционной форме: лекции, практические занятия, выполнение практических работ, теоретический опрос.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 20% занятий должны проводиться в интерактивной форме.

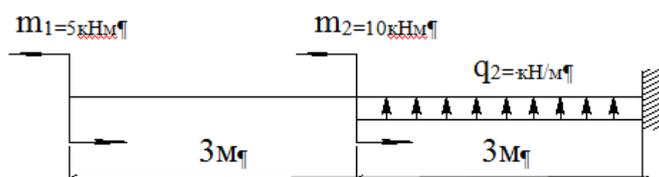
Лекции проходят в традиционной форме, в форме информационная лекция. При проведении лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими гостами. Полное овладение требованиями данных гостов необходимо будет обучающимся при их дальнейшей самостоятельной практической деятельности на самых разнообразных предприятиях машиностроительной и металлургической отрасли. Практическое занятие посвящено освоению конкретных умений и навыков предполагаемых данной дисциплиной. Для этого необходимо рассмотрение материалов обновленной печати, информационных писем предприятий, а также информации других изданий. При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ, в достаточном объеме используются имеющиеся модели, образцы и элементы различного оборудования, плакаты, фотографии и раздаточные материалы. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Прикладная механика» происходит с использованием мультимедийного оборудования. При рассмотрении тем данной дисциплины необходимо проводить достаточное количество примеров из практической деятельности ведущих предприятий города, региона и России, а также использовать опыт известных мировых лидеров в области машиностроения и металлургии.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Прикладная механика» предусмотрено выполнение практических самостоятельных заданий, самостоятельных работ обучающихся. Самостоятельная работа обучающихся предполагает самостоятельное решение заданий на практических занятиях.

### Примерные самостоятельные задания:

1. Построить эпюры внутренних силовых факторов для заданной балки, найти опасное сечение. Подобрать круглое сечение из дерева с  $[\sigma]=10\text{МПа}$

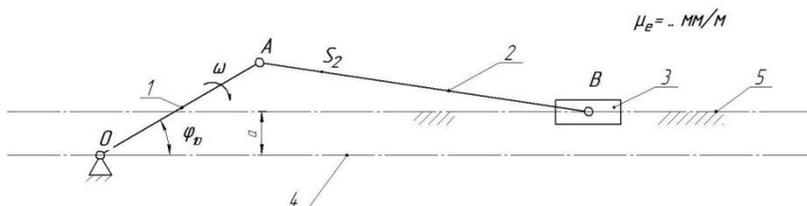


2. Кинематический анализ кривошипно-ползунных механизмов

Начертить кинематическую схему механизма в масштабе  $\mu_l$ . Определить масштаб длин  $\mu_l$  по формуле  $\mu_l = \frac{|OA|}{l_{oa}}$  по вариантам.

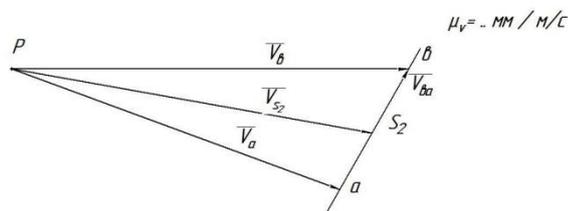
Номер варианта	$\alpha$ , м	$l_1$ , м	$l_2$ , м	$\varphi_{10}$ , град	$\omega_1$ , рад/с
1	1,0	2,0	5,0	0	12
2	0,9	1,4	3,5	0	12
3	0,8	1,1	2,6	0	10
4	0,7	1,2	3,0	0	10
5	0,6	0,8	3,5	180	11

а



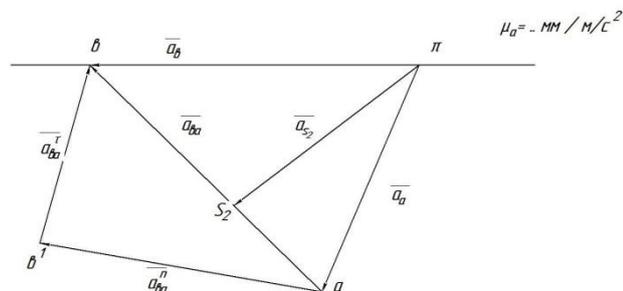
Для имеющегося механизма построить план скоростей в масштабе  $\mu_v$ .

б



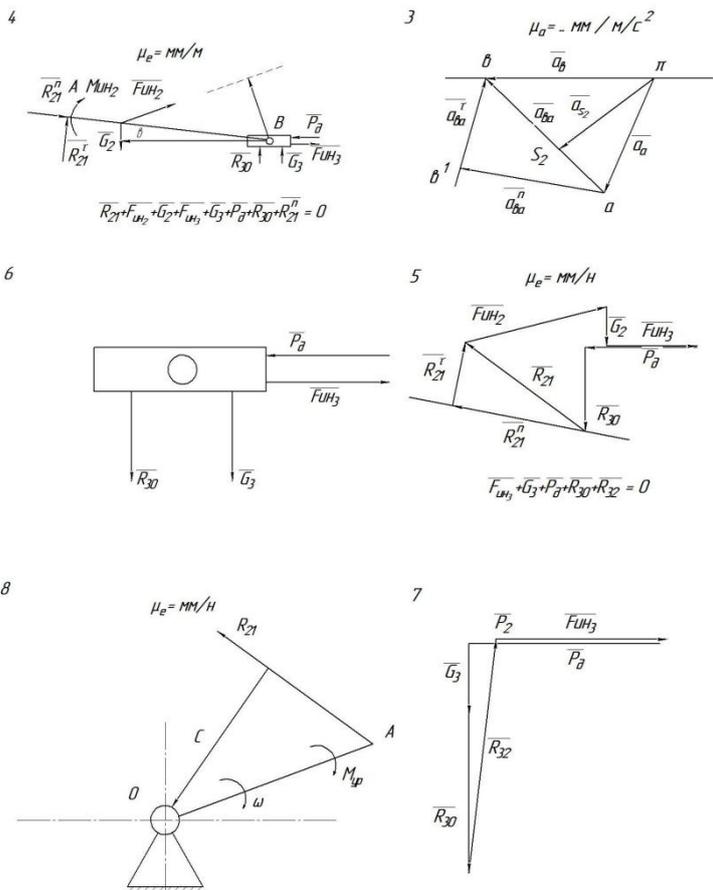
Для имеющегося механизма построить план ускорений в масштабе  $\mu_a$ .

в



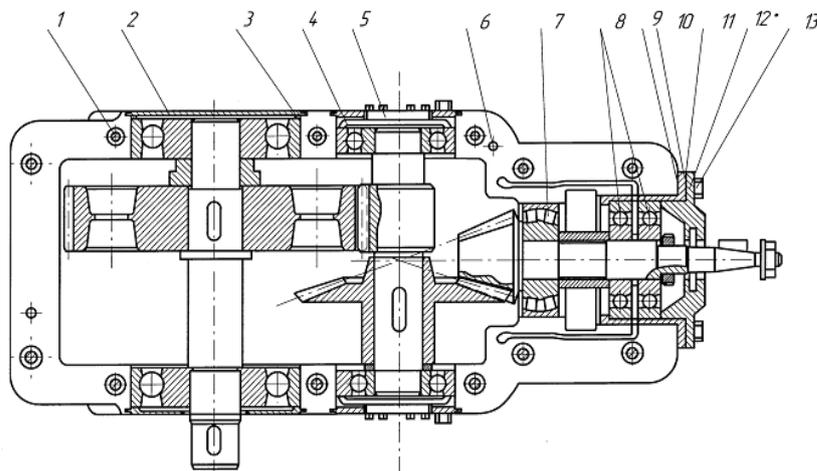
### 3. Силовой расчёт кривошипно – ползунных механизмов

- Определить силы действующие на звенья механизма.
- Определить реакции в кинематических парах.
- Определить уравновешивающий момент.
- Выделить структурную группу Ассур и показать все силы, действующее на неё, а также момент инерции второго звена.
- Составить систему уравнений и решить эти уравнения графо- аналитическим методом.



#### 4. Определение основных параметров коническо–цилиндрического редуктора

- Подсчитать число зубьев  $Z_1$  шестерни и  $Z_2$  колеса каждой передачи.
- Вычислить передаточные числа  $i_1$  быстроходной и  $i_2$  тихоходной передач как отношение чисел зубьев колеса и шестерни, а также редуктора в целом и как произведение передаточных чисел ступеней.
- Штангензубомером измерить высоту зуба  $h$ , колеса цилиндрической передачи и вычислить ее нормальный модуль:  $m = \frac{h}{2,25}$  Полученное значение округлить до ближайшего по ГОСТ 9563-60 (СЭВ 310-76).



## 5. Определение основных параметров червячного редуктора

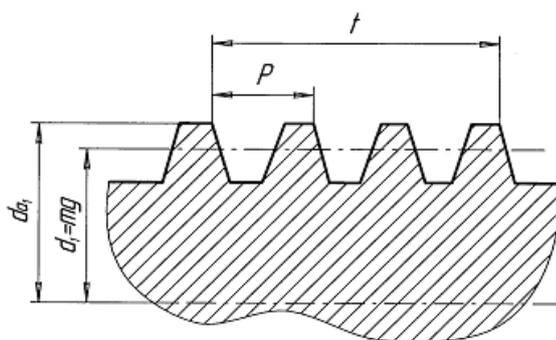
-Подсчитать число заходов червяка  $Z_1$  и число зубьев колеса  $Z_2$ .

- Число заходов червяка определяется в торцевом сечении (в плоскости, перпендикулярной его оси) по числу самостоятельных винтовых нарезок.

-Вычислить передаточное число передачи:  $u = \frac{Z_2}{Z_1}$ .

-Определить модуль зацепления. Для этого измерить штангенциркулем размер  $t$  между одноименными точками профиля на диаметре вершин червяка  $d_{a1}$ , охватив 3...4 шага

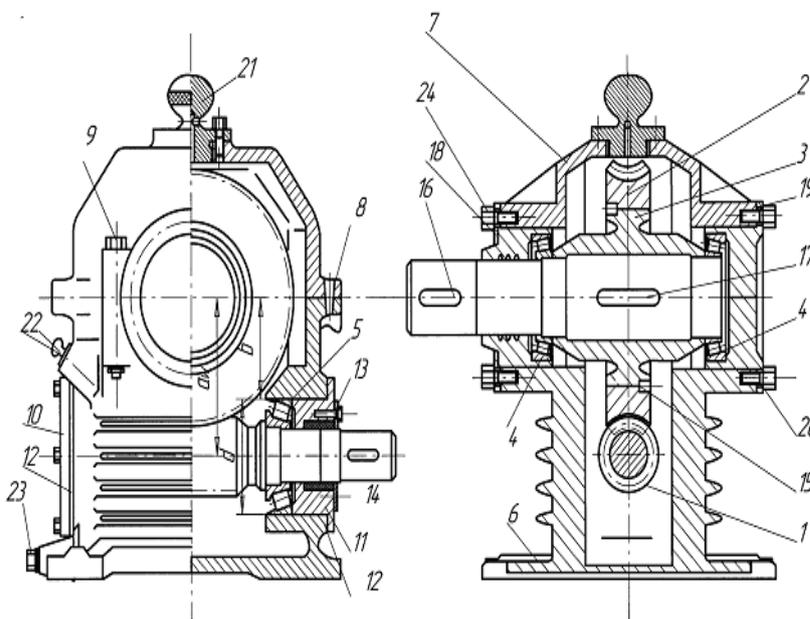
(рис.3) и вычислить модуль;  $m = \frac{P}{\pi} = \frac{t}{\pi K}$ , где  $P$  - осевой шаг червяка;  $K$  - число шагов, охваченных замером.



-Полученное значение модуля округлить до ближайшего стандартного по ГОСТ 2144-76 (СТ СЭВ 267-76). Ниже приведены значения модулей в наиболее употребительном для червячных передач диапазоне: 2,02 2,5 3,15 4,0 5,0 6,3 8,0 10,0

Вычислить коэффициент диаметра червяка:  $q = \frac{d_{a1} - 2m}{m}$  где диаметр вершин червяка

$d_{a1}$  измеряется штангенциркулем. Полученное значение  $q$

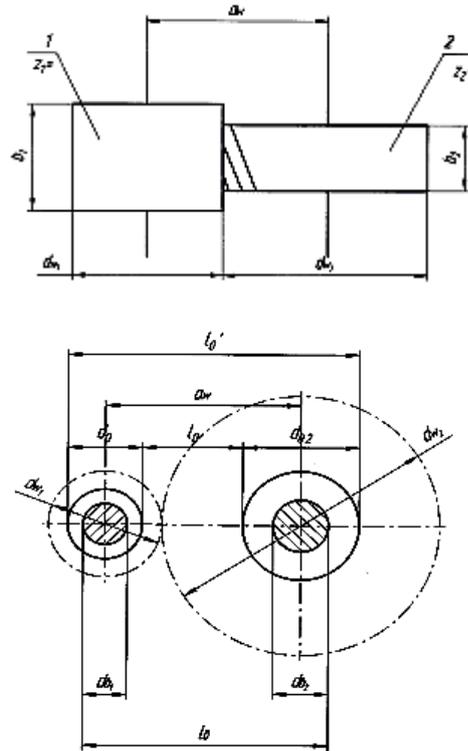


## 6. Определение основных параметров цилиндрического редуктора

Схема передачи:

-Схему передачи выполнить в соответствии с ГОСТ 2.770-С8 в двух проекциях, в масштабе, по размерам  $a_w$ ,  $d_{w1}$ ,  $d_{w2}$ ,  $b_1$ ,  $b_2$

-Указать размеры на схеме; прочие известные параметры передачи (номера звеньев, числа зубьев) обозначить по принципам ГОСТ 2.703-68. На рис. 4 показан один вид (проекция) передачи, другой вид совмещен с рис. 1.



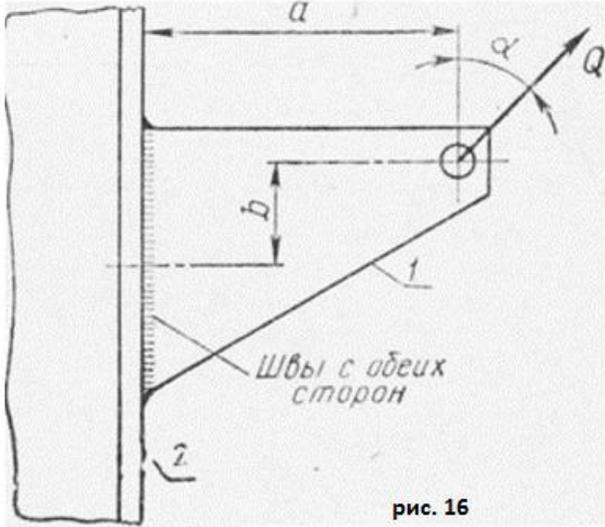
## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

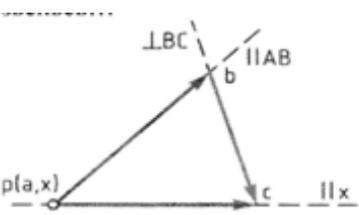
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Прикладная механика» за один семестр и проводится в форме экзамена в 6 семестре.

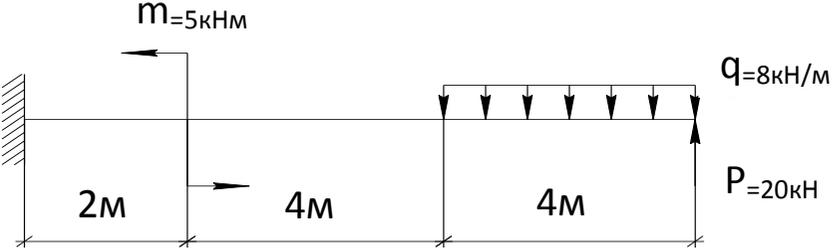
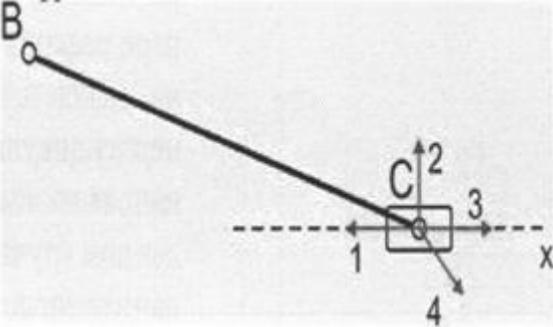
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>ОПК- 2</b> готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>		
<p>Знать</p>	<p>принципы работы приборов и устройств Основные физические теории для решения возникающих физических задач в современной физической картине мира</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометрические параметры, кинематические и силовые соотношения во фрикционных передачах</li> <li>2. Назначение, конструкция и материалы валов и осей</li> <li>3. Цилиндрическая фрикционная передача. Устройство, основные геометрические и силовые соотношения</li> <li>4. Виды нагружения стержня</li> <li>5. Виды напряженного состояния</li> <li>6. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы</li> <li>7. Внецентренное растяжение - сжатие.</li> <li>8. Внешние и внутренние силы. Классификация сил.</li> <li>9. Внутренние силы и напряжения</li> <li>10. Второе и четвертое следствие из теоремы Журавского</li> <li>11. Деформированное состояние в точке. Связь между деформациями и напряжениями</li> <li>12. Закон парности касательных напряжений</li> <li>13. Изгиб с кручением</li> <li>14. Изгиб с растяжением (сжатием).</li> <li>15. Критерии работоспособности и расчет валов и осей</li> <li>16. Расчет на прочность цилиндрической фрикционной передачи</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>17. Расчет осей на статическую прочность</p> <p>18. Коническая фрикционная передача. Устройство и основные геометрические соотношения</p> <p>19. Приближенный расчет валов на прочность</p> <p>20. Расчет на прочность конической фрикционной передачи</p> <p>21. Уточненный расчет валов (осей) на усталостную прочность</p> <p>22. Классификация зубчатых передач</p> <p>23. Расчет осей и валов на жесткость</p> <p>24. Основные элементы зубчатой передачи.</p> <p>25. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение и краткая характеристика основных типов, достоинства и недостатки, область применения шпоночных и шлицевых соединений</p> <p>26. Основная теорема зубчатого зацепления. Понятия о линии и полюсе зацепления. Профилирование зубьев</p> <p>27. Расчет на прочность призматических шпоночных соединений</p> <p>28. Виды разрушений зубьев</p> <p>29. Расчет на прочность прямобочных шлицевых (зубчатых) соединений</p> <p>30. Цилиндрические прямозубые передачи. Устройство и основные геометрические соотношения</p> <p>31. Расчет зубьев цилиндрической прямозубой передачи на изгиб</p> <p>32. Соединение деталей с гарантированным натягом</p> <p>33. Штифтовые и профильные соединения</p> <p>34. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность</p> <p>35. Назначение, типы, область применения, разновидности конструкций подшипников скольжения и подпятников, применяемые материалы</p> <p>36. Последовательность проектного расчета цилиндрической прямозубой передачи</p> <p>37. Условный расчет подшипников скольжения и подпятников</p> <p>38. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения</p> <p>39. Критерии работоспособности и расчет валов и осей</p> <p>40. Расчет зубьев цилиндрической косозубой и шевронной передач на изгиб</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		41. Работа подшипников скольжения в условиях трения со смазочным материалом и понятие об их расчете 42. Расчет цилиндрической косозубой и шевронной передачи на контактную прочность 43. Подшипники качения. Классификация и область применения 44. Последовательность проектного расчета цилиндрической косозубой передачи 45. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения
Уметь	использовать знания о современной физической картине мира самостоятельно приобретать физические знания, для понимания принципов работы приборов и устройств	<p><b>Пример практического задания к экзаменационному билету</b></p> <p>Рассчитать сварное соединение листа</p> 
Владеть	Принципами работы	<b>Пример практического задания к экзаменационному билету</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	приборов и устройств	<p><b>Силовой расчёт кривошипно-ползунных механизмов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Определение сил, действующих на звенья механизма.</li> <li>-Определение реакций в кинематических парах.</li> <li>- Определение уравновешивающего момента.</li> <li>-Начертить кинематическую схему механизма в масштабе <math>\mu_1</math>.</li> <li>- Построить план скоростей в масштабе <math>\mu_v</math></li> <li>-Построить план ускорений в масштабе <math>\mu_a</math>.</li> <li>-Выделить структурную группу Ассур и показать все силы, действующее на неё.</li> </ul>
<p><b>ПК-19</b> готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания и принципов работы приборов устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</p>		
Знать:	<p>принципы работы приборов и устройств          Основные физические теории для решения возникающих физических задач          проблемы создания машин различных типов, приборов и устройств, принципы работы, технические характеристики;</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конические зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения</li> <li>2. Методика подбора подшипников качения</li> <li>3. Расчет зубьев прямозубой конической передачи на изгиб</li> <li>4. Способы повышения долговечности и надежности подшипниковых узлов</li> <li>5. Расчет конических прямозубых передач на контактную прочность</li> <li>6. Подшипниковые узлы</li> <li>7. Последовательность проектного расчета конической зубчатой</li> <li>8. Смазывание подшипников качения</li> <li>9. Зубчатые передачи с зацеплением Новикова. Устройство, основные геометрические соотношения</li> <li>10. Уплотнения в подшипниковых узлах</li> <li>11. Расчет передачи с зацеплением Новикова на контактную прочность</li> <li>12. Жесткие (глухие) муфты</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		13. Расчет зубьев на излом 14. Сцепные муфты 15. Планетарные зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность 16. Компенсирующие муфты 17. Волновые зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность 18. Самоуправляемые муфты 19. Устройство и назначение передачи винт-гайка, достоинства и недостатки 20. Предохранительные муфты 21. Расчет передачи винт — гайка на прочность 22. Виды резьбовых соединений 23. Червячная передача: устройство передачи, материалы, область применения, достоинства и недостатки 24. Основные типы резьб, их сравнительная характеристика и область применения 25. Конструкции резьбовых деталей и применяемые материалы.
Уметь:	использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач самостоятельно приобретать физические знания, для понимания принципов работы приборов и устройств выполнять работы в области научно-технической деятельности, в том числе выходящих за пределы	<p><b>Пример практического задания к экзаменационному билету</b></p> <p>1. На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Определить абсолютные скорости точек звеньев</p>  <p>2. Построить эпюры внутренних силовых факторов для заданной балки, найти опасное</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	компетентности конкретного направления	<p>сечение. Подобрать двутавр из стали с <math>[\sigma]=160\text{МПа}</math></p> 
Владеть:	<p>Основами физических теорий</p> <p>Принципами работы приборов и устройств</p> <p>решениями возникающих физических задач.</p>	<p><b>Пример практического задания к экзаменационному билету</b></p> <p>Определить правильное направление реакции в точках при силовом расчёте, дать пояснения</p> 

*б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:*

Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладная механика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена в 6 семестре.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Прикладная механика : учебное пособие / В. Т. Батиенков, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко [и др.]. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — 2-е изд., доп. и перераб. — 339 с. — (Высшее образование). — <https://doi.org/10.12737/24838>. - ISBN 978-5-16-102469-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021436> (дата обращения: 28.07.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Прикладная механика : учебник для академического бакалавриата / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина ; под редакцией В. В. Джамаи. — 2-е

изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 359 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3781-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/460148> (дата обращения: 28.07.2020).

**б) Дополнительная литература:**

1. Варданян, Г. С. Прикладная механика: применение методов теории подобия и анализа размерностей к моделир. задач механики деформируемого твердого тела: учебное пособие / Варданян Г. С. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 174 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011532-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/533262> (дата обращения: 28.07.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Лабораторный практикум по прикладной механике и деталям металлургических машин : учебное пособие / [И. Д. Кадошникова, В. И. Кадошников, Е. В. Куликова и др.] ; МГТУ, [каф. ПМиГ]. - Магнитогорск, 2011. - 63 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=478.pdf&show=dcatalogues/1/1085818/478.pdf&view=true> (дата обращения: 28.07.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

**в) Методические указания:**

1. Куликова, Е. В. Техническая механика и детали машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2934.pdf&show=dcatalogues/1/1134653/2934.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине "Детали машин" : учебное пособие / [А. К. Белан, М. В. Харченко, Р. Р. Дема и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана.-URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2808.pdf&show=dcatalogues/1/1133007/2808.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**г) Програмное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
<a href="#">КОМПАС 3D V16</a>	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
-------------	---------------------------	-----------

1. ГОСТы ЕСКД [Электронный ресурс]: портал нормативных документов. - URL: <http://www.opengost.ru>
2. ГОСТы ЕСКД [Электронный ресурс]: открытая база ГОСТов. - URL: <http://www.standartgost.ru>
3. ГОСТы ЕСКД [Электронный ресурс]: Библиотека ГОСТов и нормативных документов. - URL: <http://www.libgost.ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека ФГБОУ ВПО «МГТУ» [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.magtu.ru/>
6. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>
7. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
8. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://www.fips.ru/>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D, Autodesk Inventor, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D, Autodesk Inventor, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации