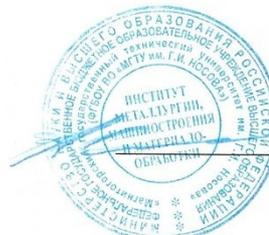




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20 января 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***Теория машин и механизмов***

Направление подготовки (специальность)  
15.05.01. Проектирование технологических машин и комплексов

Направленность (профиль/специализация) программы  
Проектирование металлургических машин и комплексов

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Механики
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2017 год



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.05.01. Проектирование технологических машин и комплексов МОиН РФ № 1343 от 28.10.2016 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики 17.01.2017, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.01.2017 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

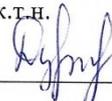
Согласовано:  
Зав. кафедрой ПиЭММиО

 А.Г. Корчунов

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

 Е.В. Куликова

Рецензент:  
Директор ЗАО НПО "Центр химических технологий" к.т.н.

 В.П. Дзюба



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория машин и механизмов» являются: Формирование у обучающихся знаний необходимых для подготовки специалистов и служит основой изучения специальных дисциплин, овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, специализация Проектирование металлургических машин и комплексов. Курс теории механизмов и машин приобретает важное значение в связи с задачей дальнейшего повышения уровня научно-технической подготовки специалистов. Выполнение итогового курсового проекта требует комплексных знаний основ теоретической механики, сопротивления материалов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Теория машин и механизмов» входит в базовую часть, блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, владения, сформированные в результате изучения теоретической механики.

Дисциплина Б1.Б18 «Теория механизмов и машин» является дисциплиной, входящей в профессиональный цикл ОП по направлению подготовки специалистов.

Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

Специализация -Проектирование металлургических машин и комплексов.

Дисциплина изучается в 3 семестре, относится к дисциплинам профессионального цикла.

Дисциплина базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах:

Б1. Б.10 «Математика»

Б1. Б.11 «Физика»

Дисциплина «Теория машин и механизмов» должна давать теоретическую и практическую подготовку в ряде областей, связанных с проектированием и эксплуатацией металлургических машин и комплексов. В курсе должно даваться представление о видах механизмов, структурном, кинематическом, кинетостатическом, динамическом анализе и синтезе механизмов, а также изучение колебаний в механизмах.

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Теория машин и механизмов» будут необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения дисциплины «Теория машин и механизмов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОК-1</b> способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу	
<b>Знать</b>	-основные определения и понятия -основные методы исследований, используемых в теории механизмов и машин

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-особенности расчетов при проектировании машин.</li> <li>-проблемы создания машин различных типов, приводов, принципы работы.</li> <li>-технологичность изделий и процессы их изготовления.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li>-объяснять (выявлять и строить) типичные модели ... задач;</li> <li>-применять знания в профессиональной деятельности</li> <li>-приобретать знания в области машиностроения;</li> <li>-корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области контролировать технологический процесс изготовления изделий</li> <li>-проводить расчеты машин различных типов.</li> <li>-контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.</li> </ul>
<b>Владеть:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-практическими навыками использования элементов теории механизмов и машин на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике;</li> <li>-способами демонстрации умения анализировать ситуацию</li> <li>- Методами синтеза и анализа производимых изделий, процессами изготовления изделий.</li> <li>-методами технического анализа и синтеза при изготовлении изделий.</li> <li>-способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>-основными методами исследования в области машиностроения, практическими умениями и навыками их использования;</li> <li>-основными методами решения задач в области машиностроения;</li> <li>-профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>способами совершенствования профессиональных знаний.</li> </ul>

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 151,4 акад. часов;
- аудиторная - 144 акад. часов;
- внеаудиторная- 7,4
- самостоятельная работа- 64,9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

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	лаборатор.	практич. занятия				
1. Введение.								
1.1. Основные виды механизмов, примеры механизмов в современной технике.	5	3		1	2,9	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (зув)
1.2. Основные проблемы теории механизмов и машин. Значение курса теории механизмов и машин.	5	4		1	2	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (зув)
2. Структура механизмов.								
2.1. Основные понятия теории механизмов и: машина, механизм, машин звено механизма, кинематические пары. Классификация кинематических	5	5		1	3	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (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	лаборатор.	практич. занятия				
пар.								
2.2.Структурный синтез механизмов. Число степеней свободы механизма. Образование механизмов путем наложения структурных групп.	5	10		20/5И	20	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (зув)
3.Анализ механизмов.								
3.1.Задачи и методы кинематического анализа. Аналогии скоростей и ускорений.	5	5		3	3	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (зув)
3.2.Кинематический анализ аналитическим и графо-аналитическим методами. Кинематический анализ механизмов передач вращательного движения	5	5		10/5И	10	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (зув)
3.3.Задачи динамического анализа Кинетостатический анализ механизмов. Приведение сил и масс в механизмах. Теорема Жуковского. Дифференциальное уравнение движения механизма.	5	5		10/2И	2	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (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	лаборатор.	практич. занятия				
3.4.Неравномерность движения механизмов. Колебания в механизмах. Динамическое гашение колебаний. Динамика приводов.	5	5		4	1	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (зув)
4.Синтез механизмов.								
4.1. Синтез рычажных механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов Синтез механизмов по методу приближения функций.	5	10		2/2И	1	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (зув)
4.2.Синтез зубчатых зацеплений. Основная теорема зацепления, свойства эвольвентного зацепления. Методы изготовления зубчатых колес.	5	10		10/5И	10	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (зув)
4.3.Синтез кулачковых механизмов. Определение основных размеров кулачкового механизма. Построение профиля кулачка.	5	10		10/5И	10	Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ	Текущий контроль успеваемости. выполнение КП	ОК-1 (зув)
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>5</b>	<b>72</b>		<b>72/24И</b>	<b>64,9</b>		<b>Итоговый контроль: экзамен курсовой проект</b>	<b>ОК-1</b>

## 5 Образовательные и информационные технологии

Преподавание курса предполагается вести преимущественно в традиционной форме: лекции, практические занятия, выполнение самостоятельных практических работ.

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 гостями. Полное овладение требованиями данных гостей необходимо будет 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 «Теория машин и механизмов» 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 «Теория машин и механизмов» предусмотрено выполнение практических заданий, курсового проекта, и самостоятельных работ обучающихся. Самостоятельная работа обучающихся предполагает решение заданий на практических занятиях.

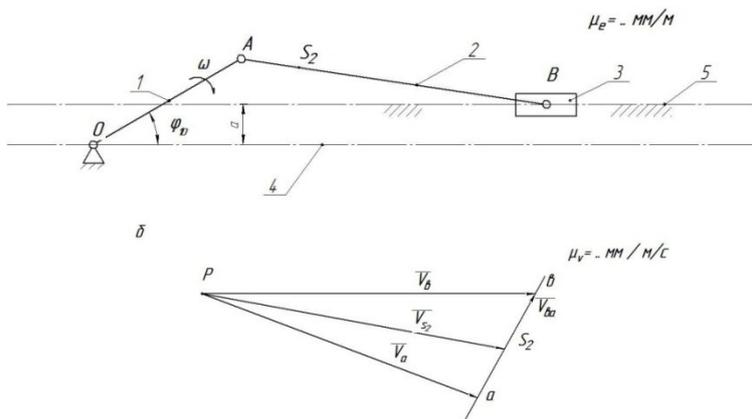
#### **Примерные практические задания: 1. Кинематический анализ кривошипно-ползунных механизмов**

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

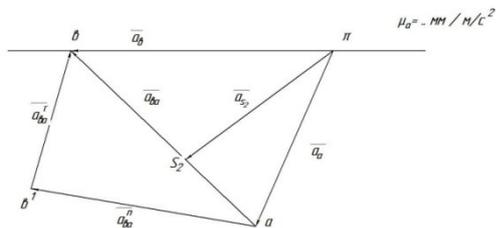
Номер варианта	$\alpha$ , м	$l_1$ , м	$l_2$ , м	$\varphi_{10}$ , град	$\omega_1$ , рад/с
1	1,0	2,0	5,0	0	12
2	0,9	1,4	3,5	0	12
3	0,8	1,1	2,6	0	10
4	0,7	1,2	3,0	0	10
5	0,6	0,8	3,5	180	11
6	0,5	1,0	3,0	0	11
7	-0,6	2,0	4,2	180	11
8	-0,7	0,5	4,5	0	12
9	-0,8	0,8	2,0	180	10
10	-0,9	1,4	3,5	0	12
11	-1,0	1,2	3,0	180	12
12	0,9	1,4	3,2	0	12
13	0,8	1,1	4,1	0	12
14	0,7	0,8	2,5	0	10
15	-0,6	0,6	2,0	0	11
16	-0,5	0,5	1,5	180	10
17	0,4	0,2	3,0	0	11
18	-0,5	1,0	2,1	180	10
19	-0,6	1,4	3,5	0	12

20	-0,7	2,0	5,5	0	11
----	------	-----	-----	---	----

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

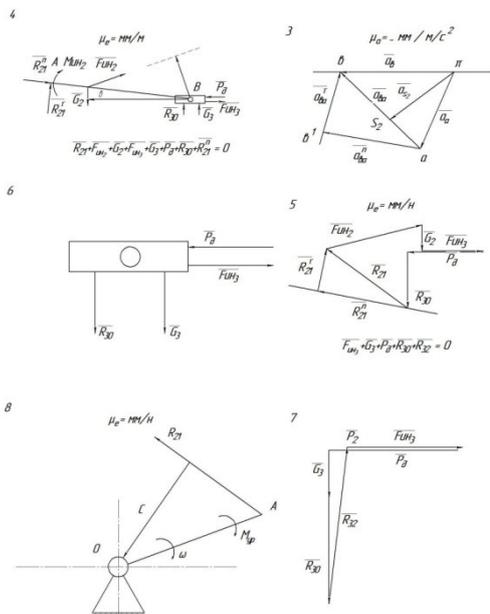


Для имеющегося механизма построить план ускорений в масштабе  $\mu_a$ .



## 2.Силовой расчёт кривошипно – ползунных механизмов

- Определение сил, действующих на звенья механизма.
- Определение реакций в кинематических парах.
- Определение уравновешивающего момента.
- Выделить структурную группу Ассура и показать все силы, действующее на неё, а также момент инерции второго звена.
- Составить систему уравнений и решить эти уравнения графо-аналитическим методом.



**Примерные темы лабораторной работы:**

1. Составление кинематической схемы и структурный анализ плоского механизма.
2. Кинематический анализ кривошипно ползунного механизма.
3. Кинематический анализ зубчатых механизмов.

**Примерные темы курсового проекта:**

**1. Проектирование и исследование механизма горизонтально-ковочной машины (по вариантам).**

Машина представляет собой кривошипный пресс, предназначенный для горячей штамповки в разъемных матрицах, закрепленных в неподвижном блоке III и боковом ползуне II, который приводится в движение кулачками от рычагов DE, EF, EL и др. После введения прутка в штамп боковой ползун подходит к прутку и зажимает его. Затем главный ползун I с установленными на нем пуансонами совершает рабочее движение. По величине  $H=2r_{o2A}$  хода ползуна I определяют  $r_{o2A}$ , а  $lAB$  из отношения  $\lambda=lAB/r_{o2A}$ ;  $n=1000-1500$  об/мин;  $n_{o2A}=50-75$  об/мин;  $P_{1max}=3000$  Н;  $P_{2max}=1000$  Н.

Исходные данные для проектирования приведены в таблице:

Параметры	Обозначения	Единицы измерения	Числовые значения для вариантов									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ход главного ползуна	H	мм	200	240	280	320	380	300	320	280	200	240
2. Ход бокового ползуна	h0	мм	80	95	20	55	40	50	0	5	20	55
3. Отношение длины шатуна к длине кривошипа	$\lambda$	-	3	3.2	3.4	3.6	4.0	3.8	3.4	3.6	4.0	3.8
4. Массы звеньев	m1	кг	6	8	9	11	2	10	8	9	1	2
	m2	кг	12	13	14	15	6	18	13	14	15	16
	m3	кг	15	16	18	20	22	24	18	20	22	24
5. Положение центров масс звеньев	lo1/lo2A	мм	1	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,9	1	0,8	0,6
	lAS2/lAB		0,3	0,4	0,35	0,5	0,4	0,4	0,35	0,3	0,5	0,4
	lBS3		50	75	82	75	95	65	82	50	75	65
6. Момент инерции шатуна	IS2	кг м <sup>2</sup>	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,15	0,2	0,25	0,3
7. Коэффициент неравномерности вращения ведущего звена	$\delta$	-	1/18	1/16	1/17	1/20	1/16	1/20	1/17	1/20	1/16	1/20
8. Ход толкателя	h	мм	90	80	100	130	180	150	90	80	100	130
9. Минимальный угол передачи движения	$\gamma_{min}$	мм	60	58	55	54	52	55	58	55	54	52
10. Фазовые углы	ФП=	град	90	85	80	90	85	80	80	90	85	80
	Фo Фвв	град	90	100	110	110	120	100	110	110	120	100
11. Модули зацепления	mI	мм	3	4	4,5	5	6	4	3	4	4,5	5
	mII	мм	10	12	3	14	5	6	0	2	3	4
12. Числа зубьев колес	Z4	-	2	13	4	15	6	4	4	5	6	4
	Z5		42	45	39	40	48	50	39	40	48	50

## 2. Проектирование и исследование механизма пресса двойного действия

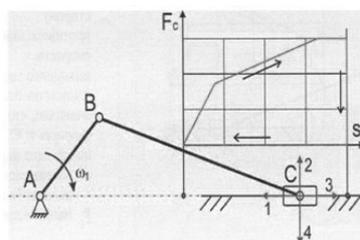
Пресс двойного действия предназначен для штамповки из листового материала методом глубокой вытяжки. Заготовка прижимается ползуном С к матрице, помещенной на столе пресса, после чего к заготовке подходит пуансон, закрепленный в вытяжном ползуне, и производится вытяжка. Требуется определить  $ro_2A$  и  $l_{AB}$  по величине  $H=2ro_2A$  и  $\lambda=l_{AB}/ro_2A$ . Рекомендуется принимать  $no_2A=30-60$  об/мин;  $n=1000-1500$  об/мин;  $P1_{max}=4000$  Н;  $P2_{max}=1000$  Н.

Исходные данные для проектирования представлены в таблице.

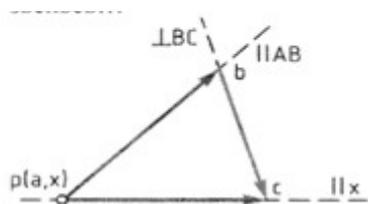
Параметры	Обозначения	Единицы измерения	Числовые значения для вариантов										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Ход высадочного ползуна	H1	мм	150	200	80	200	350	340	250	150	280	200	230
2. Отношение длины шатуна к длине кривошипа	$\lambda$	-	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4
3. Ход прижимного ползуна	H2	мм	50	70	90	120	150	100	70	90	150	200	110
4. Массы звеньев	m2	кг	7	9	2	4	6	0	2	4	1	7	6
	m3	кг	18	21	8	0	2	4	8	0	3	8	2
	m4	кг	42	50	60	70	85	60	50	60	72	40	80
5. Положение центра масс шатуна $l_{AS2}/l_{AB}$	0,35	0,30	0,32	0,35	0,4	0,4	0,30	0,32	0,35	0,4	0,4	0,35	0,35
6. Момент инерции шатуна	IS2	кг м <sup>2</sup>	0,03	0,07	0,25	0,24	0,37	0,32	0,25	0,24	0,37	0,32	0,32
7. Минимальный угол передачи движения кулачкового механизма	$\gamma_{min}$	град	55	60	55	50	50	50	65	50	65	50	55
8. Коэффициент неравномерности движения ведущего звена	$\delta$	-	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04
9. Модуль зацепления	m1	мм	3	4	5	6	7	4	3	4	5	6	6
	m2	мм	10	11	12	13	14	20	11	12	13	14	11
10. Числа зубьев	Z4	-	15	14	2	3	4	5	4	2	3	4	4
	Z5	-	48	42	8	6	0	4	2	8	6	0	5

### Пример практического задания:

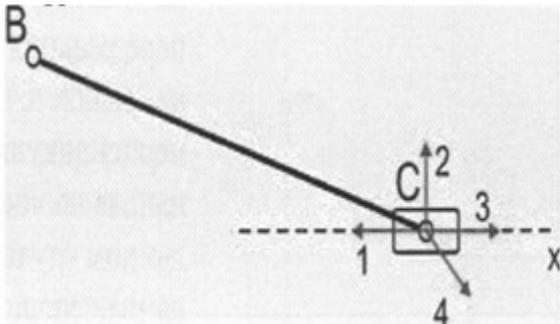
1. На рисунке представлена циклограмма работы кривошипно-ползунного механизма. Определить правильное направление силы сопротивления (силы полезного сопротивления)  $F_c$ .



2. На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма определить абсолютные скорости точек звеньев



3. Указать правильное направление реакции в т. С при силовом расчёте, дать пояснения.



## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

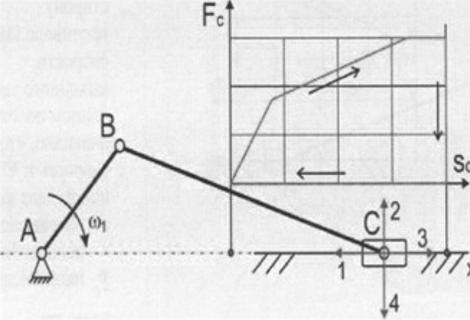
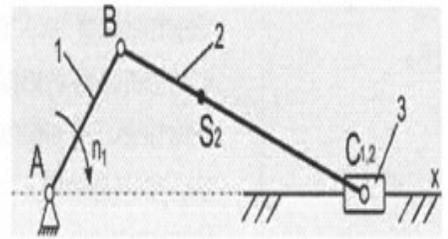
а) *Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:*

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Теория машин и механизмов» за один семестр, проводится в форме экзамена в 5 семестре, и защиты курсового проекта в 5 семестре.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу</b>		
<p><b>Знать</b></p>	<p>-основные определения и понятия;                      -основные методы исследований, используемые в теории машин и механизмов.                      -особенности расчетов при проектировании машин.                      -проблемы создания машин различных типов, приводов, принципы работы.                      -технологичность изделий и процессы их изготовления.</p>	<p><b>Перечень вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематические пары и их классификация.</li> <li>2. Кинематические цепи.</li> <li>3. Структурная формула кинематической цепи общего вида.</li> <li>4. Избыточные связи и лишние степени подвижности.</li> <li>5. Замена в плоских механизмах высших пар низшими. Механизм и его кинематическая схема. Число степеней свободы механизма.</li> <li>6. Образование плоских и пространственных механизмов. Структурная классификация.</li> <li>7. Аналоги скоростей и ускорений.</li> <li>8. Постановка задачи кинематического анализа и методы их решения.</li> <li>9. Аналитическое исследование кривошипно-ползунного механизма.</li> <li>10. Построение планов механизмов и определение функций положения.</li> <li>11. Построение планов скоростей.</li> <li>12. Построение планов ускорений.</li> <li>13. Кинематический анализ графическим методом.</li> <li>14. Основные кинематические соотношения в механизмах 3-х звенных и многоступенчатых зубчатых передач с неподвижными осями.</li> <li>15. Кинематика планетарных передач.</li> <li>16. Кинематика дифференциальных передач.</li> <li>17. Классификация кулачковых механизмов.</li> <li>18. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>кулачком и поступательно-движущимся толкателем.</p> <p>19. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком и качающимся толкателем.</p> <p>20. Задачи динамического анализа и классификация сил действующих на звенья механизма.</p> <p>21. Определение сил инерции звеньев механизма.</p> <p>22. Трение в поступательной кинематической паре.</p> <p>23. Трение во вращательной кинематической паре.</p> <p>24. Трение в передачах с гибкими звеньями.</p> <p>25. Трение качения.</p> <p>26. Условие статической определимости кинематической цепи.</p> <p>27. Определение реакций в кинематической паре в группах с вращательными парами.</p> <p>28. Определение реакций в кинематических парах в группах с поступательной парой. Определение реакций с учетом сил трения.</p> <p>29. Силовой расчет ведущего звена.</p> <p>30. Приведенные силы и моменты. Определение приведенных сил и приведенных моментов методом Жуковского.</p> <p>31. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.</p> <p>32. Дифференциальное уравнение движения механизмов и машин.</p> <p>33. Решение дифференциального уравнения движения.</p> <p>34. Исследование движения с помощью уравнения кинетической энергии (графоаналитический метод).</p> <p>35. Характеристики неравномерности движения машины. Роль маховика.</p> <p>36. Уравновешивание масс звеньев на фундаменте.</p> <p>37. Уравновешивание вращающихся масс.</p> <p>38. Основная теорема зацепления.</p> <p>39. Эвольвента. Свойство эвольвентного зацепления.</p> <p>40. Основные термины, обозначения и соотношения между геометрическими</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>параметрами зубчатых цилиндрических передач с эвольвентным профилем зуба.</p> <p>41. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия.</p> <p>42. Скольжение зубьев в зацеплении.</p> <p>43. Методы изготовления зубчатых колес.</p> <p>44. Изготовление зубчатых колес со смещением режущего инструмента.</p> <p>45. Подбор чисел зубьев планетарных передач из условий соосности, соседства и сборки.</p> <p>46. Определение основных размеров кулачковых механизмов по заданному углу давления.</p> <p>47. Проектирование кулачковых механизмов с вращательным движением кулачка и поступательным движением толкателя.</p> <p>48. Проектирование кулачковых механизмов с вращательным движением кулачка и вращательным движением толкателя.</p> <p>49. Синтез 4-х звенного механизма по двум положениям ведомого звена и коэффициенту изменения средней скорости.</p> <p>50. Условие существования кривошипа в 4-х звеном механизме.</p> <p>51. Принцип автоматического управления машин-автоматов. (Управление от копиров, числовое программное управление).</p> <p>52. Система управления по времени. Кулачковый распределитель.</p>
<p><b>Уметь</b></p>	<p>-распознавать эффективное решение от неэффективного;</p> <p>-объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач;</p> <p>-применять знания в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Практическое задание к экзаменационному билету</b></p> <p>На рисунке представлена циклограмма работы кривошипно-ползунного механизма. Определить правильное направление силы сопротивления (силы полезного сопротивления) <math>F_c</math>, дать пояснения.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>-приобретать знания в области машиностроения;</p> <p>-корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области</p> <p>контролировать технологический процесс изготовления изделий</p> <p>-проводить расчеты машин различных типов.</p> <p>-контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.</p>	 <p><b>Примерная тема курсового проекта:</b> Проектирование и исследование механизма пресса двойного действия.</p>
<p><b>Владеть</b></p>	<p>-практическими навыками использования элементов теории машин и механизмов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике;</p> <p>-способами демонстрации умения анализировать ситуацию</p> <p>- методами синтеза и анализа производимых изделий, процессами изготовления изделий.</p> <p>-методами технического анализа и синтеза при изготовлении изделий.</p> <p>-способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</p> <p>-основными методами исследования в области машиностроения, практическими умениями и навыками</p>	<p><b>Практическое задание к экзаменационному билету</b> Рассчитать кинетическую энергию шатуна 2 <math>T_2</math></p>  <p><b>Примерная тема курсового проекта:</b> Проектирование и исследование механизма горизонтально-ковочной машины (по вариантам).</p> <p><b>Пример задания курсового проекта:</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	их использования; -основными методами решения задач в области машиностроения;	<p>Проектирование и исследование механизма пресса двойного действия</p> <p>Пресс двойного действия предназначен для штамповки из листового материала методом глубокой вытяжки. Заготовка прижимается ползуном С к матрице, помещенной на столе пресса, после чего к заготовке подходит пуансон, закрепленный в вытяжном ползуне, и производится вытяжка. Требуется определить <math>\omega_2A</math> и <math>lAB</math> по величине <math>H=2r_2A</math> и <math>\lambda=lAB/r_2A</math>. Рекомендуется принимать <math>\omega_2A=30-60</math> об/мин; <math>n=1000-1500</math> об/мин; <math>P1_{max}=4000</math> Н; <math>P2_{max}=1000</math> Н. Исходные данные для проектирования представлены в таблице. Определить закон движения механизма под действием заданных сил, провести силовой расчет механизма, спроектировать цилиндрическую зубчатую передачу, спроектировать кулачковый механизм.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория машин и механизмов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и защиты курсового проекта в 5 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):**

#### **При сдаче 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.

**Курсовой проект** выполняется под руководством преподавателя, в процессе его написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

#### **Показатели и критерии оценивания курсового проекта:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

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

### **а) Основная литература:**

1. Белан, А. К. Проектирование и исследование механизмов металлургических машин : учебное пособие / А. К. Белан, Е. В. Куликова, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3520.pdf&show=dcatalogues/1/1514338/3520.pdf&view=true> (дата обращения: 05.08.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1113-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Вульфсон, И. И. Теория механизмов и машин: расчет колебаний привода : учебное пособие для вузов / И. И. Вульфсон, М. В. Преображенская, И. А. Шарпин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05120-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453098> (дата обращения: 05.08.2020).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 65 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9972-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453386> (дата обращения: 05.08.2020).
2. Слободяник, Т. М. Прикладная механика. Теория механизмов и машин : методические указания / Т. М. Слободяник, Т. В. Денискина. — Москва : МИСИС, 2016. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10810> (дата обращения: 05.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **в) Методические указания:**

1. Куликова, Е. В. Кинематический анализ механизмов и машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, В. И. Кадошников, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2539.pdf&show=dcatalogues/1/1130341/2539.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM
2. Белан, А. К. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин с применением КОМПАС-ГРАФИК : учебное пособие / А. К. Белан ; МГТУ, каф. ПМиГ. - Магнитогорск, 2011. - 70 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=361.pdf&show=dcatalogues/1/1079108/361.pdf&view=true> (дата обращения: 05.08.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MSWindow7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	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