

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Инженерно-технологический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан  И.А. Несмянов
« 29 » августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория механизмов и машин»

Кафедра «Механика»

Уровень основной профессиональной образовательной программы Бакалавриат (прикладной)

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль «Технические системы в агробизнесе»

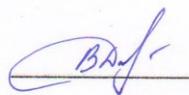
Формы обучения Очная, заочная

Год начала освоения программы 2014

Волгоград
2017

Автор:

Доцент



В.В. Дяшкин-Титов

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» («Технические системы в агробизнесе»)

Доцент кафедры
«Технические системы в АПК»



П.В. Коновалов

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Механика»

Протокол № 1 от « 28 » августа 2017 г.

Заведующий кафедрой



Н.С. Воробьева

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

Протокол № 1 от « 29 » августа 2017 г.

Председатель методической комиссии факультета  Г.А. Любимова

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» является формирование знаний применения математического аппарата при решении прикладных задач, осмысление полученных численных результатов и поиска наиболее оптимальных конструктивных решений.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области решения задач и обработки алгоритмов анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров характеристик движения;
- формирование у бакалавров необходимых знаний проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике;
- усвоение принципов формулировки задачи синтеза с учетом обязательных и желательных условий, разработки алгоритмов и математических моделей для частных задач синтеза механизмов, используемых в конкретных машинах;
- приобретение бакалаврами навыков выбирать критерии качества передачи движения механизмами разных видов.

Изучение дисциплины «Теория механизмов и машин» направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, а также знаний, умений, навыков, необходимых для решений профессиональных задач в производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности:

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты
ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена.	Знать: - основные виды механизмов, их структуру и классификацию, а также их функциональные возможности и области применения; - методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов.
		Уметь: - решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров характеристик

		<p>движения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике.
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебной и справочной литературой; - расчетами основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений; - оформлением графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД; - проведением экспериментов на лабораторных установках, планированием и обработкой результатами экспериментов, в том числе и с использованием ЭВМ.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория механизмов и машин» входит в вариативную часть блока дисциплин Б.1.В.ОД.7, обязательных дисциплин.

Дисциплину целесообразно изучать после изучения математики (Б1.Б.5), физики (Б1.Б.6), теоретической механики (Б.1.В.ОД.4), начертательной геометрии и инженерной графики (Б1.Б.9), информационных технологий (Б1.Б.15), сопротивления материалов (Б.1.В.ОД.8). В свою очередь без знания структуры основных механизмов, теории их кинематического и динамического расчетов весьма затруднительно будет изучение последующих дисциплин, таких как «Детали машин и основы конструирования» (Б.1.В.ОД.9), «Сельскохозяйственные машины» (Б.1.В.ОД.12) и «Тракторы и автомобили» (Б.1.В.ОД.11).

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам	
		№3	№4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	102	54	48
Лекции (Л)	34	18	16
Практические занятия (ПЗ) / Семинары (С)	---	---	---

Лабораторные работы (ЛР)	68	36	32
Самостоятельная работа обучающихся, всего	78	18	60
Курсовой проект (КП)	50	---	50
Курсовая работа (КР)	---	---	---
Расчетно-графическая работа (РГР)	---	---	---
Реферат (Реф)	---	---	---
Самостоятельное изучение разделов и тем	28	18	10
Вид промежуточной аттестации	зачет	0	0
	зачет с оценкой	---	---
	экзамен	36	---
Общая трудоемкость	часов	216	72
	зачетных единиц	6	2

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по курсам	
		3 курс	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	22	22	
Лекции (Л)	10	10	
Практические занятия (ПЗ) / Семинары (С)	6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	6	6	
Самостоятельная работа обучающихся, всего	185	185	
Курсовой проект (КП)	50	50	
Курсовая работа (КР)	---	---	
Расчетно-графическая работа (РГР)	---	---	
Реферат (Реф)	---	---	
Самостоятельное изучение разделов и тем	135	135	
Вид промежуточной аттестации	зачет	---	
	зачет с оценкой	---	
	экзамен	9	9
Общая трудоемкость	часов	216	216
	зачетных единиц	6	6

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч.	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
Раздел 1. Строение механизмов			
1.	1.1. Введение. 1.2. Структура и кинематика механизмов. 1.3. Структурный анализ и синтез механизмов. 1.4. Основные понятия теории механизмов и машин. 1.5. Число степеней свободы механизма. Обобщенные координаты механизма.	2	2
2.	2.1. Структурные формулы плоских и пространственных механизмов. 2.2. Классификация механизмов по Ассуру. 2.3. Структурный синтез механизмов без избыточных связей. 2.4. Построение схем механизмов с моделей и с натуры машин. Виды схем. Линейный масштаб схемы.	2	2
Раздел 2. Анализ и синтез зубчатых механизмов			
3.	3.1. Зубчатые механизмы. Синтез эвольвентного зацепления и анализ простых и планетарных механизмов. 3.2. Классификация зубчатых механизмов. 3.3. Теория зацепления. Относительное движение звеньев, находящихся в зацеплении. Центроиды и аксоиды поверхности относительного движения. Сопряженные поверхности – взаимно огибаемые кривые. Геометрические элементы зубчатого венца. Модуль зацепления. Шаг зацепления.	2	-
4.	4.1. Определение геометрических параметров (расшифровка) зубчатых колес. Основной закон зацепления. 4.2. Эвольвента и ее свойства. Уравнение эвольвенты в параметрической форме. Инволютная функция. Линия зацепления. Угол зацепления. 4.3. Изготовление зубчатых колес. Типы зубчатых колес. Качественные показатели зацепления. Проектиро-	2	-

	вание зубчатой передачи эвольвентного зацепления с учетом качественных показателей.		
5.	5.1. Ступенчатые зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. Редукторы, мультипликаторы, коробки скоростей. 5.2. Передаточное отношение. Вариаторы. Автомобильный дифференциал. Волновые передачи. 5.3. Аналитические и графические методы определения передаточных отношений сложных многоступенчатых зубчатых механизмов.	2	-
Раздел 3. Кинематический анализ и синтез плоских механизмов			
6.	6.1. Кинематический анализ плоских, сферических, рычажных, шарнирных механизмов графическими и аналитическими методами. 6.2. Механизм шарнирного четырехзвенника и его структурные модификации. 6.3. Кривошино – ползунный механизм двигателей и рабочих машин.	2	-
7.	7.1. Метод планов положений, скоростей и ускорений. Масштабы графических построений планов.	4	2
8.	8.1. Графическое дифференцирование и графическое интегрирование. Связь между масштабами графиков. Аналитические зависимости кинематических параметров звеньев механизмов.	2	-
Раздел 4. Динамика механизмов			
9.	9.1. Динамика механизмов и машин. Силовой (кинетостатический) расчет механизмов. 9.2. Классификация сил, действующих в машине.	2	2
10.	10.1. Кинетостатика структурных групп Ассур. Кинетостатика начального звена (кривошипа). 10.2. Графоаналитический метод силового расчета механизма. Планы сил.	2	2
11.	11.1. Определение уравновешивающей силы по методу жесткого рычага проф. Жуковского. Определение мощности двигателя для данной рабочей машины.	2	-
12.	12.1. Силы трения в кинематических парах и коэффициенты полезного действия механизмов машин. 12.2. Коэффициент трения. Угол трения и круг трения в кинематических парах. Равновесия ползуна на наклонной плоскости с учетом сил трения. Клинчатый ползун. Трение в винтовой кинематической паре с прямоугольной и остроугольной нарезкой. Трение во	2	-

	вращательной кинематической паре. Трение гибкой связи.		
13.	13.1. Цикловой коэффициент полезного действия механизма. 13.2. Мгновенный коэффициент полезного действия механизма. 13.3. КПД отдельных механизмов. КПД машины при различных способах соединения механизмов, входящих в ее состав, условие самоторможения.	2	-
14.	14.1. Уравновешивание машины на фундаменте и виброзащита. Неуравновешенность роторов и ее виды. 14.2. Статическое и полное уравновешивание ротора. Проектирование схем самоуравновешивающихся механизмов. Уравновешивание рядных двигателей. Неуравновешенные механизмы – источники вибраций в машине. Виброизоляция. Динамические виброгасители.	2	-
15.	15.1. Движение машинного агрегата под действием заданных сил. Динамическая схема механизма. Уравнение движения машины в форме кинетической энергии для механической машины. Цикл установившегося движения механизма. 15.2. Задачи динамического анализа механизма. Приведение сил и масс в механизме. Динамическая модель механизма. Различные виды дифференциальных уравнений динамической модели, возможности их решения. 15.3. Исследование движения машинного агрегата графоаналитическим методом Виттенбауэра.	2	-
16.	16.1. Регулирование хода машины. Причины неравномерного вращения главного вала (звена приведения) машинного агрегата. Средняя скорость машины и коэффициент неравномерности ее движения при установившемся неравновесном движении. 16.2. Динамический анализ машинного агрегата при установившемся режиме и роль маховика. Определение момента инерции маховика по заданному коэффициенту неравномерности движения.	2	-
ВСЕГО		34	10

4.2 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	Объём, ч.	
		Форма обуче- ния	
		Очная	Заоч- ная
1.	Построение планов положений, скоростей и ускорений плоского шарнирно-рычажного механизма	-	2
2.	Определение сил, действующих на механизм.	-	2
3.	Определение реакций в кинематических парах шарнирно-рычажного механизма методом планов сил	-	2
ВСЕГО		-	6

4.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч.	
		Форма обуче- ния	
		Очная	Заоч- ная
1.	Структурный анализ плоского шарнирно-рычажного механизма.	6	2
2.	Кинематический анализ плоского шарнирно-рычажного механизма.	8	-
3.	Построение кинематических диаграмм плоского шарнирно-рычажного механизма.	4	2
4.	Построение эвольвентных профилей зубьев колес методом обкатки прямобоочной зубчатой рейкой.	4	-
5.	Определение основных размеров цилиндрических зубчатых колес с внешним эвольвентным зацеплением зубьев.	4	-
6.	Анализ планетарного редуктора.	4	-
7.	Кинетостатическое исследование шарнирно-рычажного механизма	8	-
8.	Определение уравновешивающей силы методом рычага Н.Е. Жуковского.	2	2
9.	Определение коэффициента трения скольжения движения тел методом гармонических колебаний при различных скоростях движения и различных материалах трущихся поверхностей.	4	-
10.	Определение коэффициента полезного действия вин-	4	-

	товой кинематической пары.		
11.	Определение осевых моментов инерции твердых тел (методом физического маятника и методом падающего груза).	4	-
12.	Статическое и полное уравнивание ротора с заданным пространственно расположенными неуравновешенными массами.	4	-
13.	Уравнивание ротора с пространственно расположенными неуравновешенными массами.	4	-
14.	Исследование движения машинного агрегата графоаналитическим методом Виттенбауэра. Расчет момента инерции маховика.	4	-
15.	Определение момента инерции маховика методом Н.И. Мерцалова.	2	-
16.	Определение конструктивных размеров маховика.	2	-
ВСЕГО		68	6

4.4 Перечень тем для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема для самостоятельного изучения	Объем, ч.	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
Строение механизмов			
1.	Структурный анализ механизмов.	1	8
2.	Структурный синтез механизмов.	1	8
Анализ и синтез зубчатых механизмов			
3.	Анализ и синтез зубчатых механизмов.	2	10
4.	Изготовление зубчатых колес.	2	10
5.	Редукторы, мультипликаторы, коробки скоростей, вариаторы, автомобильный дифференциал, волновые передачи.	2	10
Кинематический анализ и синтез плоских механизмов			
6.	Кинематический анализ плоских механизмов.	2	10
7.	Метод планов положений, скоростей и ускорений.	2	10
Динамика механизмов			
8.	Силовой (кинетостатический) расчет механизмов.	2	10
9.	Графоаналитический метод силового расчета механизма.	2	10
10.	Метод жесткого рычага проф. Н.Е. Жуковского.	2	8

11.	Коэффициент трения. Угол трения.	2	8
12.	Коэффициент полезного действия механизмов.	2	7
13.	Уравновешивание механизмов.	2	10
14.	Динамический анализ механизмов.	2	8
15.	Определение момента инерции маховика.	2	8
ВСЕГО		28	135

4.5 Другие виды самостоятельной работы

№ п/п	Содержание самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обуче- ния	
		Очная	Заоч- ная
1.	Подготовка и написание курсового проекта	50	50

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине рекомендуется следующая учебно-методическая литература:

1. Методические указания и задания к курсовому проекту по дисциплине "Теория механизмов и машин" [Электронный ресурс] / И. А. Несмиянов [и др.] - Электрон. текстовые дан.- ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2013. - 20 с. - Режим доступа: \\Biblioserver\pbd\KN-759.pdf.

2. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине "Теория механизмов и машин" / И. А. Несмиянов [и др.] ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2013. - 40 с.

3. Методические указания к лабораторным работам по теории механизмов и машин "Определение моментов инерции твердых тел" [Электронный ресурс] / В. П. Хавронин - Электрон. текстовые дан.- ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2013. - 28 с. - Режим доступа: \\Biblioserver\pbd\KN-792.pdf.

6 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (фонд оценочных средств)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций,
на освоение которых направлена дисциплина

Индекс компетенции	Содержание компетенции

ОПК - 4	Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
---------	---

Этапы формирования компетенций в результате изучения дисциплины
в процессе освоения образовательной программы

Участвующие в формировании компетенций дисциплины, модули, практики		Форма обучения	Курсы обучения				
Индекс	Наименование		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК - 4 Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена							
Б1.В.ОД.7	Теория механизмов и машин	Очная		+			
		Заочная			+		
Б1.Б.11	Гидравлика	Очная			+		
		Заочная			+		
Б1.Б.12	Теплотехника	Очная			+		
		Заочная			+		
Б1.В.ОД.8	Сопротивление материалов	Очная		+			
		Заочная			+		
Б1.В.ОД.9	Детали машин и основы конструирования	Очная			+		
		Заочная				+	
Б1.В.ДВ.6.1	Теория трактора и автомобиля	Очная				+	
		Заочная					+
Б1.В.ДВ.6.2	Основы расчета мобильных энергетических средств	Очная				+	
		Заочная					+
Б1.В.ДВ.8.1	Электротехника и электроника	Очная			+		
		Заочная				+	
Б1.В.ДВ.8.2	Теория электрических и магнитных цепей	Очная			+		
		Заочная				+	
Б1.В.ДВ.9.1	"Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин"	Очная				+	
		Заочная					+
Б1.В.ДВ.9.2	"Модернизация и расчет технологических машин"	Очная				+	
		Заочная					+

Основными этапами формирования указанных компетенций при освоении дисциплины является последовательное изучение содержательно связанных между собой модулей (разделов, тем). Изучение каждого модуля (раздела, темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения их обучающимися.

**Этапы формирования компетенций
в процессе изучения дисциплины**

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Оценочные средства по этапам формирования компетенций	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК - 4 Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена		
Раздел 1. Строение механизмов	Тестирование	зачет
Раздел 2. Анализ и синтез зубчатых механизмов	Тестирование	
Раздел 3. Кинематический анализ и синтез плоских механизмов	Тестирование	
Раздел 4. Динамика механизмов	Тестирование	Экзамен
	Курсовой проект	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.2.1 Текущий контроль

**Показатели оценивания компетенций
на различных этапах их формирования в процессе изучения дисциплины**

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Показатели оценивания компетенций	
ОПК - 4 Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена		
Раздел 1. Строение механизмов	Знает	Основные виды механизмов, их структуру и классификацию, а также их функциональные возможности и области применения.

	Умеет	Разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов.
	Владеет	Навыками решения задач при проведении структурного анализа и синтеза механизмов.
Раздел 2. Анализ и синтез зубчатых механизмов	Знает	Классификацию зубчатых механизмов, геометрические и кинематические параметры зубчатых колес, а также сведения об их изготовлении.
	Умеет	Определять геометрические и кинематические параметры зубчатых колес.
	Владеет	Методами определения геометрических и кинематических параметров зубчатых колес, а также навыками проектирования зубчатых передач.
Раздел 3. Кинематический анализ и синтез плоских механизмов	Знает	Методы расчета кинематических параметров движения механизмов.
	Умеет	Определять основные кинематические параметры механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений.
	Владеет	Методами построения планов положений, скоростей и ускорений, графического дифференцирования и графического интегрирования.
Раздел 4. Динамика механизмов	Знает	Классификацию сил, действующих в машине, виды трения, способы уравнивания механизмов, уравнение движения машины.
	Умеет	Определять основные динамические параметры движения механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений.
	Владеет	Методом планов сил при проведении силового (кинетостатического) расчета структурных групп Ассура и методом жесткого рычага проф. Жуковского для определения уравновешивающей силы. А также методами определения момента инерции маховика.

**Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций
в процессе изучения дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования**

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценки
ОПК - 4 Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена			
Раздел 1. Строение механизмов	Тестирование	«Отлично» (18-20 баллов)	Тест выполнен в полном объеме от 90 до 100%
		«Хорошо» (14-17 баллов)	Тест выполнен от 70 до 90%
		«Удовлетворительно» (10-13 баллов)	Тест выполнен от 50 до 70%
		«Неудовлетворительно» (0-9 баллов)	Тест выполнен меньше 50%
Раздел 2. Анализ и синтез зубчатых механизмов	Тестирование	«Отлично» (9-10 баллов)	Тест выполнен в полном объеме от 90 до 100%
		«Хорошо» (7-8 баллов)	Тест выполнен от 70 до 90%
		«Удовлетворительно» (5-6 баллов)	Тест выполнен от 50 до 70%
		«Неудовлетворительно» (0-4 баллов)	Тест выполнен меньше 50%
Раздел 3. Кинематический анализ и синтез плоских механизмов	Тестирование	«Отлично» (18-20 баллов)	Тест выполнен в полном объеме от 90 до 100%
		«Хорошо» (14-17 баллов)	Тест выполнен от 70 до 90%

		«Удовлетворительно» (10-13 баллов)	Тест выполнен от 50 до 70%
		«Неудовлетворительно» (0-9 баллов)	Тест выполнен меньше 50%
Раздел 4. Динамика механизмов	Тестирование	«Отлично» (18-20 баллов)	Тест выполнен в полном объеме от 90 до 100%
		«Хорошо» (14-17 баллов)	Тест выполнен от 70 до 90%
		«Удовлетворительно» (10-13 баллов)	Тест выполнен от 50 до 70%
		«Неудовлетворительно» (0-9 баллов)	Тест выполнен меньше 50%
	Курсовой проект	«Отлично» (25-30 баллов)	Всестороннее, систематическое и глубокое владение знаниями и умением самостоятельно выполнять построение планов положений, скоростей и ускорений механизма, графическое дифференцирование и графическое интегрирование кинематических диаграмм, определять действующие на механизм силы, проводить силовой анализ шарнирно-рычажного механизма методом планов сил и определять момент инерции маховика.
		«Хорошо» (18-24 баллов)	Имеются незначительные замечания и погрешности не принципиального характера при построении планов положений, скоростей и

			<p>ускорений механизма, графическом дифференцировании и графическом интегрировании кинематических диаграмм, определении действующих на механизм сил, проведении силового (кинетостатического) расчета механизма и определении момента инерции маховика.</p>
		<p>«Удовлетворительно» (12-17 баллов)</p>	<p>Имеются замечания и незначительные ошибки при построении планов положений, скоростей и ускорений механизма, графическом дифференцировании и графическом интегрировании кинематических диаграмм, определении действующих на механизм сил, проведении силового (кинетостатического) расчета механизма и определении момента инерции маховика.</p>
		<p>«Неудовлетворительно» (0-11 баллов)</p>	<p>Существенные пробелы в знаниях и принципиальные ошибки при построении планов положений, скоростей и ускорений механизма, графическом дифференцировании и графическом интегрировании кинематических диаграмм, определении действующих на механизм сил, проведении силового (кинетостатического) расчета меха-</p>

			низма и определении момента инерции маховика.
--	--	--	---

6.2.2 Промежуточная аттестация

Показатели оценивания компетенций в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы

Показатели оценивания компетенций	
ОПК - 4 Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	
Знает	Основные виды механизмов, их структуру и классификацию, а также их функциональные возможности и области применения. Методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов.
Умеет	Решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров характеристик движения, а также проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике.
Владеет	Учебной и справочной литературой; расчетами основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений; оформлением графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД; проведением экспериментов на лабораторных установках, планированием и обработкой результатами экспериментов, в том числе и с использованием ЭВМ.

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы

Шкала оценивания	Критерии оценки
На экзамене	
«Отлично» (91-100 баллов)	Обучающийся, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала; усвоил основную и дополнительную литературу, рекомен-

	<p>дованной программой; умеет связать теоретические основы методологии науки с процессом исследования; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; грамотно излагает свои мысли. Необходимое знание компетенций – продвинутый уровень.</p>
<p>«Хорошо» (78-90 баллов)</p>	<p>Обучающийся, обнаруживает знание учебно-программного материала и основных категорий курса; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; показывает систематический характер знаний по дисциплине, грамотно излагает свои мысли. В результате это подтверждает наличие сформированной компетенции на высоком (повышенном) уровне. Присутствие сформированной компетенции на повышенном уровне следует оценить как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.</p>
<p>«Удовлетворительно» (61-77 баллов)</p>	<p>Обучающийся, обнаруживает знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, научно-исследовательской деятельности и предстоящей работы по специальности; понимает и умеет определить основные категории курса; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. В результате следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок (пороговый уровень). Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.</p>
<p>«Неудовлетворительно» (менее 61 балла)</p>	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в трактовке основных концепций и категорий курса. В результате это свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения дисциплины.</p>
<p>На зачете</p>	
<p>«Зачтено» (61-100 баллов)</p>	<p>Обучающийся, обнаруживает знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, научно-исследовательской деятельности и предстоящей работы по специальности; понимает и умеет определить основные категории курса; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. В результате следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок (пороговый уровень).</p>

«Не зачтено» (менее 61 балла)	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в трактовке основных концепций и категорий курса. В результате это свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения дисциплины.
----------------------------------	--

6.3 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

6.3.1 Текущий контроль

Типовые контрольные задания
для оценки сформированности компетенций в процессе изучения
дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	№ задания
ОПК - 4 Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена		
Раздел 1. Строение механизмов	Тестирование	Вопросы 1-59
Раздел 2. Анализ и синтез зубчатых механизмов	Тестирование	Вопросы 60-106
Раздел 3. Кинематический анализ и синтез плоских механизмов	Тестирование	Вопросы 107-137
Раздел 4. Динамика механизмов	Тестирование	Вопросы 138-176
	Курсовой проект	Тема 1

Тестовые задания

РАЗДЕЛ 1. СТРОЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ

1. Механизм - это механическое устройство являющееся составной частью машины предназначенной для передачи ... энергии.

1. тепловой; 2. механической; 3. электрической.

2. Звенья высшей кинематической пары соприкасаются ...

1. по линии; 2. по касательной; 3. по поверхности; 4. в точке.

3. Звенья низшей кинематической пары соприкасаются ...

1. по линии; 2. по касательной; 3. по поверхности; 4. в точке.

4. Какая кинематическая пара является низшей?

1. Шар на плоскости; 2. Вращательная;
3. Цилиндр на плоскости; 4. Поступательная.

5. Что такое шатун?

1. Звено. 2. Кинематическая пара. 3. Кинематическая цепь.

6. Какое из перечисленных соединений является кинематической парой?

1. Две сваренные детали. 2. Две спаянные детали.
3. Вал и подшипник. 4. Винт и гайка.

7. Кинематической парой называют...

1. два соприкасающихся звена;
2. жесткое соединение двух деталей;
3. подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев;
4. две детали, соединенные подвижно.

8. Кинетическая пара, имеющая одну связь - это ... пара

1. одноподвижная; 2. двухподвижная; 3. трехподвижная;
4. четырехподвижная; 5. пятиподвижная.

9. Кинетическая пара, имеющая две связи - это ... пара

1. одноподвижная; 2. двухподвижная; 3. трехподвижная;
4. четырехподвижная; 5. пятиподвижная.

10. Кинетическая пара, имеющая три связи - это ... пара

1. одноподвижная; 2. двухподвижная; 3. трехподвижная;
4. четырехподвижная; 5. пятиподвижная.

11. Кинетическая пара, имеющая четыре связи - это ... пара

1. одноподвижная; 2. двухподвижная; 3. трехподвижная;
4. четырехподвижная; 5. пятиподвижная.

12. Кинетическая пара, имеющая пять связей - это ... пара

1. одноподвижная; 2. двухподвижная; 3. трехподвижная;
4. четырехподвижная; 5. пятиподвижная.

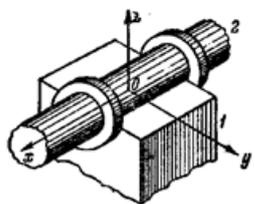
13. Какая кинематическая пара относится к 5-му классу?

1. Сферическая. 2. Цилиндрическая. 3. Вращательная. 4. Винтовая.

14. Какая кинематическая пара относится к 1-му классу?

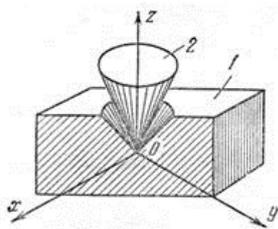
1. Вращательная. 2. Поступательная.
3. Шар на плоскости. 4. Цилиндр на плоскости.

15. Определите класс кинематической пары.



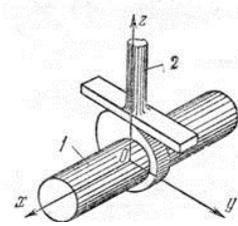
1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

16. Определите класс кинематической пары.



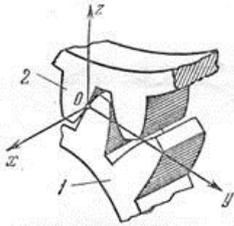
1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

17. Определите класс кинематической пары.



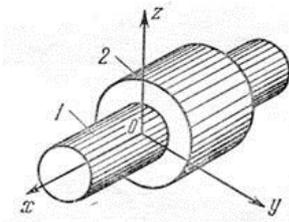
1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

18. Определите класс кинематической пары.



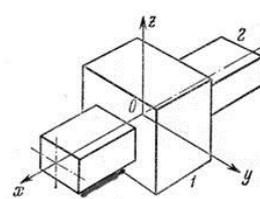
1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

19. Определите класс кинематической пары.



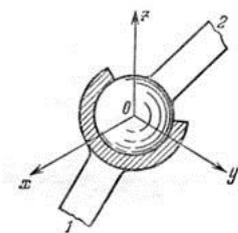
1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

20. Определите класс кинематической пары.



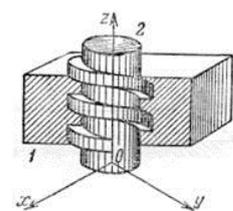
1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

21. Определите класс кинематической пары.



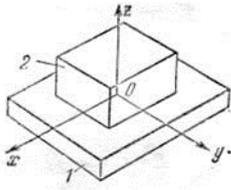
1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

22. Определите класс кинематической пары.



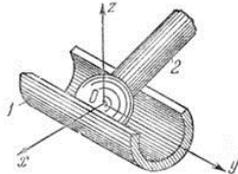
1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

23. Определите класс кинематической пары.



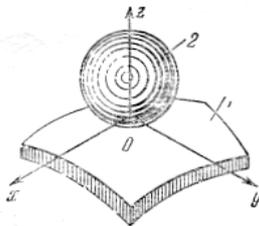
1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

24. Определите класс кинематической пары.



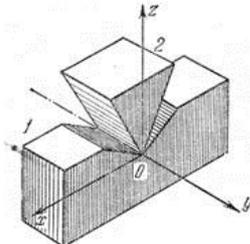
1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

25. Определите класс кинематической пары.



1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

26. Определите класс кинематической пары.



1. 1 класс
2. 2 класс
3. 3 класс
4. 4 класс
5. 5 класс

27. Звено плоского рычажного механизма, совершающее вращательное движение, называется

1. шатуном;
2. ползуном;
3. кривошипом;
4. коромыслом;
5. кулисой.

28. Звено плоского механизма, совершающее сложное плоскопараллельное движение, называется

1. шатуном;
2. ползуном;
3. кривошипом;
4. коромыслом;
5. кулисой.

29. Звено плоского механизма, совершающее поступательное движение, называется

1. шатуном;
2. ползуном;
3. кривошипом;
4. коромыслом;
5. кулисой.

30. Звено плоского рычажного механизма, совершающее качательное (колебательное) движение, называется

1. шатуном;
2. ползуном;
3. кривошипом;
4. коромыслом;
5. кулисой.

31. Класс кинематической пары определяется ...

1. характером соприкосновения звеньев;
2. видом движения звеньев;
3. числом ограничений на свободу относительного движения звеньев;
4. числом звеньев, входящих в соединение.

32. Степень подвижности плоского механизма вычисляют по формуле ...

1. Сомова-Малышева;
2. Герца;
3. Жуковского;
4. Озола;
5. Чебышева.

33. Формула Чебышева для расчета степени подвижности плоского механизма имеет вид ...

1. $W = 3n + 2p_5 + p_4$;
2. $W = 3n - 3p_5 - p_4$;
3. $W = 3n - 2p_5 + p_4$;
4. $W = 3n - 2p_5 - p_4$;
5. $W = 3n - 3p_5 + p_4$.

34. Кто разработал структурную классификацию плоских механизмов?

1. Р. Виллис.
2. Ф. Рело.
3. П.Л. Чебышев.
4. Л.В. Ассур.

35. Структурной группой Асура называется кинематическая цепь, которая после присоединения элементов ее крайних кинематических пар к стойке имеет степень подвижности, равную ...

1. единице;
2. трем;
3. нулю;
4. двум;
5. четырем.

36. Чем определяется класс и порядок механизма по классификации Л.В. Асура?

1. Классом и порядком самой сложной группы Асура.
2. Классом и порядком наиболее простой группы Асура.
3. Классом и порядком группы начальных звеньев.
4. Видом кинематической цепи механизма.

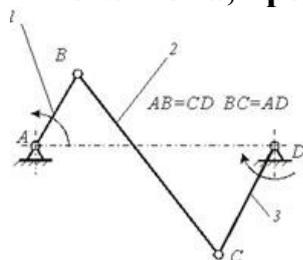
37. Плоский рычажный механизм, структурная формула которого имеет вид 1-3-2 это механизм ... класса.

1. I.
2. II.
3. III.
4. IV.

38. Формула строения вида 1-4-3-2 обладает механизм ... класса.

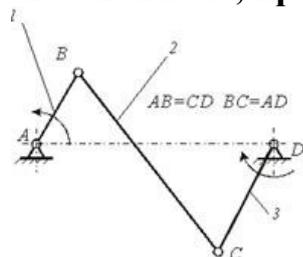
1. I.
2. II.
3. III.
4. IV.

39. Звено 1 механизма, представленного на рисунке, называется...



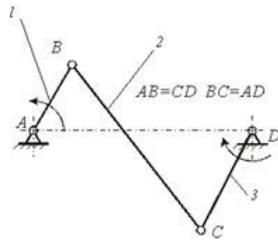
1. шатуном;
2. коромыслом;
3. ползуном;
4. кулисой;
5. кривошипом.

40. Звено 2 механизма, представленного на рисунке, называется...



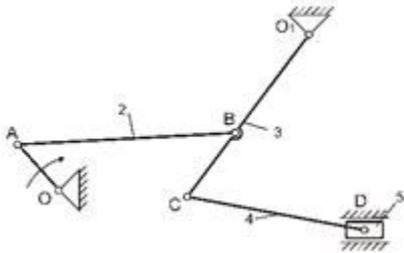
1. шатуном;
2. коромыслом;
3. ползуном;
4. кулисой;
5. кривошипом.

41. Звено 3 механизма, представленного на рисунке, называется...



1. шатуном;
2. коромыслом;
3. ползуном;
4. кулисой;
5. кривошипом.

42. Точка D будет занимать крайние положения если...



1. кривошип OA будет находиться в вертикальном положении;
2. звенья AO и AB будут находиться на одной прямой;
3. угол ABO_1 будет равен 90^0 ;
4. кривошип OA будет находиться в горизонтальном положении.

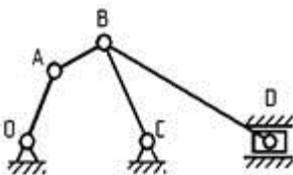
43. Механизм статически определен, когда избыточные связи q удовлетворяют условию

1. $q = 0$.
2. $q > 0$.
3. $q < 1$.
4. $q > 1$.

44. Правильный порядок этапов выполнения структурного анализа плоского механизма:

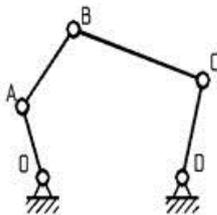
1. Разбивка механизма на структурные группы Ассура.
2. Определение числа степеней свободы механизма.
3. Построение структурной схемы механизма.
4. Выявление избыточных связей.

45. Чему равна степень подвижности механизма?



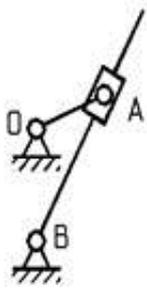
1. 0
2. 1
3. 2
4. 3

46. Чему равна степень подвижности механизма?



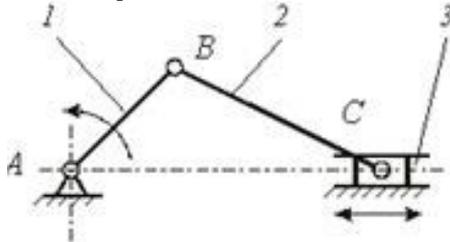
1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

47. Чему равна степень подвижности механизма?



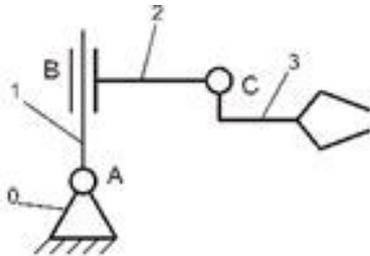
- 1. 1
- 2. 2
- 3. 3
- 4. 4

48. Определить степень подвижности механизма и найти его класс.



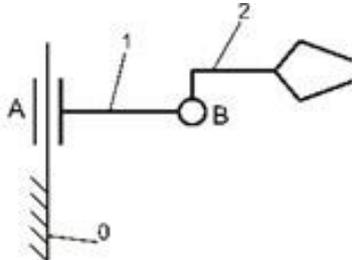
- 1. $W=1$, механизм II класса
- 2. $W=2$, механизм I класса
- 3. $W=1$, механизм I класса
- 4. $W=2$, механизм II класса

49. Число степеней подвижностей манипулятора равно...



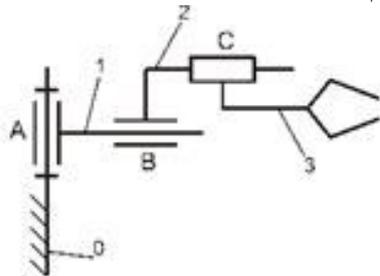
- 1. 1
- 2. 3
- 3. 5
- 4. 2
- 5. 4

50. Число степеней подвижностей манипулятора равно...



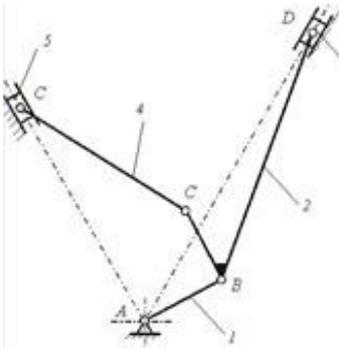
- 1. 6
- 2. 4
- 3. 1
- 4. 5
- 5. 3

51. Число степеней подвижностей манипулятора равно...



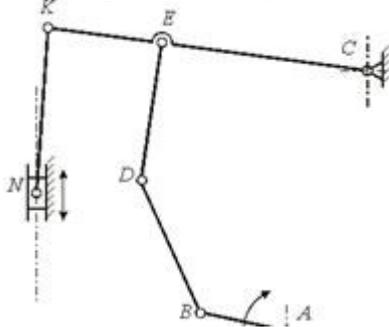
- 1. 7
- 2. 3
- 3. 6
- 4. 4
- 5. 5

52. Число степеней подвижностей плоского механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...



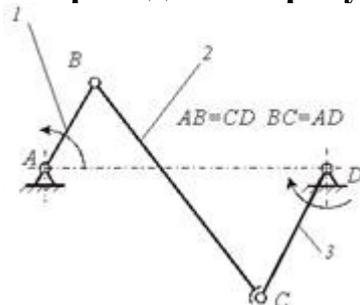
- 1. 3
- 2. 1
- 3. 4
- 4. 2
- 5. 0

53. Число степеней подвижностей, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...



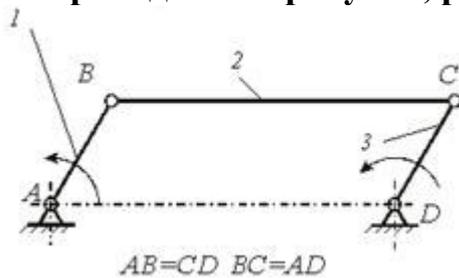
- 1. 3
- 2. 4
- 3. 1
- 4. 0
- 5. 2

54. Число степеней подвижностей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...



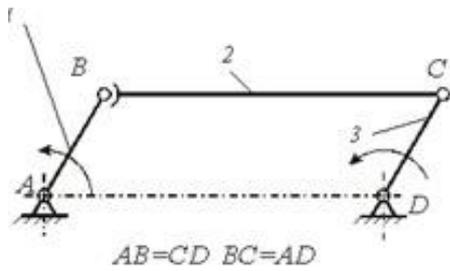
- 1. 1
- 2. 0
- 3. 3
- 4. 2
- 5. 4

55. Число степеней подвижностей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...



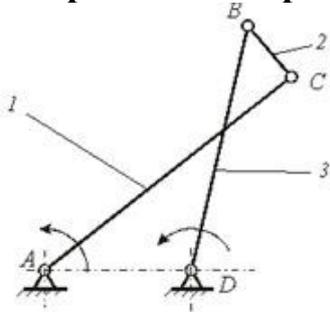
- 1. 3
- 2. 2
- 3. 4
- 4. 0
- 5. 1

56. Число степеней подвижностей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...



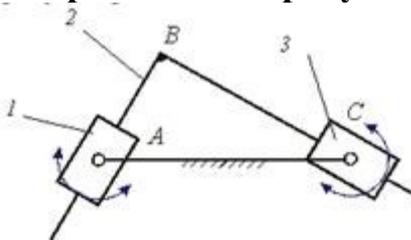
- 1. 2
- 2. 1
- 3. 4
- 4. 3
- 5. 0

57. Число степеней подвижностей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...



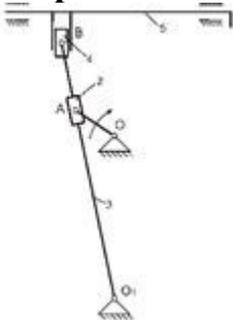
- 1. 1
- 2. 3
- 3. 4
- 4. 2
- 5. 0

58. Число степеней подвижностей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...



- 1. 1
- 2. 0
- 3. 2
- 4. 4
- 5. 3

59. Число степеней подвижностей представленного на рисунке механизма равно...



- 1. 0
- 2. 4
- 3. 1
- 4. 2
- 5. 3

РАЗДЕЛ 2. АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ЗУБЧАТЫХ МЕХАНИЗМОВ

60. Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи равно ... передаточных отношений отдельных одноступенчатых передач, образующих ее.

- 1. произведению;
- 2. отношению;
- 3. сумме;
- 4. разности.

61. Кинематической характеристикой зубчатой передачи являются ...

- 1. угловые скорости колес;
- 2. числа зубьев колес;
- 3. модуль передачи;
- 4. межосевое расстояние;
- 5. толшины зубьев.

62. Неверно, что при проектировании планетарных зубчатых передач используют условие ...

- 1. сборки;
- 2. соосности;
- 3. соседства сателлитов;

4. равенства количества сателлитов и центральных зубчатых колес.
- 63. Сателлиты, водило, центральное неподвижное колесо и центральное подвижное колесо – это звенья ... зубчатого механизма.**
 1. простого; 2. планетарного; 3. дифференциального.
- 64. Сателлиты, водило, центральные подвижные зубчатые колеса – это звенья ... зубчатого механизма.**
 1. простого; 2. планетарного; 3. дифференциального.
- 65. Степень подвижности планетарного зубчатого механизма**
 1. $W=0$; 2. $W=1$; 3. $W>1$; 4. $W<1$.
- 66. Передаточное отношение редуктора по абсолютной величине**
 1. больше единицы; 2. равно единице; 3. меньше единицы.
- 67. У мультипликатора передаточное число по абсолютной величине...**
 1. больше единицы; 2. равно единице; 3. меньше единицы.
- 68. Зубчатые механизмы, понижающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются ...**
 1. редукторами; 2. вариаторами;
 3. мультипликаторами; 4. генераторами
- 69. Зубчатые механизмы, повышающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются ...**
 1. редукторами; 2. вариаторами;
 3. мультипликаторами; 4. генераторами.
- 70. Зацепление двух зубчатых колес, при котором угловые скорости колес имеют одинаковые знаки, называется ...**
 1. односторонним; 2. внешним; 3. однообразным;
 4. внутренним; 5. положительным.
- 71. Зацепление двух зубчатых колес, при котором угловые скорости колес имеют противоположные знаки, называется ...**
 1. односторонним; 2. внешним; 3. однообразным;
 4. внутренним; 5. положительным.
- 72. Диаметр делительной окружности зубчатого колеса определяется по формуле...**
 1. $d = m \cdot z$; 2. $d = m / z$; 3. $d = m \cdot z^2$; 4. $d = m \cdot z^2 / 2$.
- 73. Модуль цилиндрического прямозубого колеса через диаметр делительной окружности этого колеса определяется по формуле ...**
 1. $m = 2d / z$; 2. $m = d \cdot z$; 3. $m = 2d \cdot z$; 4. $m = d / z$.
- 74. Шаг зубчатого колеса по делительной окружности определяется уравнением...**
 1. $p = \pi \cdot m$; 2. $p = \pi / m$; 3. $p = 2\pi \cdot m$; 4. $p = m / \pi$; 5. $p = \pi \cdot m / 2$.
- 75. Параметр зубчатого колеса, не зависящий от смещения инструмента при нарезании зубьев, - это ...**
 1. диаметр делительной окружности;
 2. диаметр основной окружности;
 3. толщина зуба по делительной окружности;
 4. модуль.

76. Назначаемый коэффициент смещения зуборезного инструмента при числе зубьев нарезаемого колеса $Z < Z_{\min}$...

1. равен нулю;
2. отрицателен;
3. положителен;
4. равен единице.

77. Для зубчатого колеса и зуборезного инструмента, с помощью которого это колесо изготовлено, одинаковыми являются ...

1. диаметры окружностей выступов;
2. диаметры окружностей впадин;
3. модуль.

78. При отрицательном смещении зуборезного инструмента по отношению к заготовке колеса толщина зуба по делительной окружности ...

1. остается неизменной;
2. уменьшается;
3. увеличивается.

79. Положительное смещение зуборезного инструмента при нарезании зубчатого колеса ... толщину зуба по делительной окружности.

1. не влияет на;
2. увеличивает;
3. уменьшает.

80. При положительном смещении зуборезного инструмента по отношению к заготовке колеса толщина зуба по делительной окружности ...

1. остается неизменной;
2. уменьшается;
3. увеличивается.

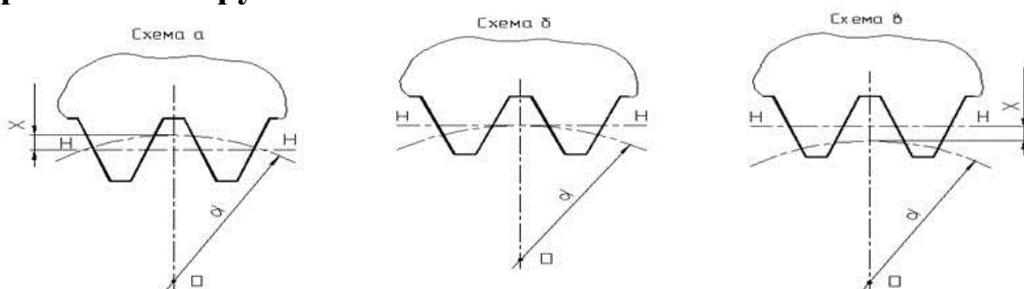
81. Толщину зуба S нулевого цилиндрического прямозубого эвольвентного колеса через шаг P можно вычислить по формуле

1. $S = P/2$;
2. $S = 2P/\pi$;
3. $S = P/\pi$.

82. Шаг P нулевого цилиндрического эвольвентного прямозубого колеса по делительной окружности через толщину зуба по этой окружности можно вычислить по формуле ...

1. $P = 0,5 S$;
2. $P = 2S$;
3. $P = 0,75 S$.

83. Какая схема иллюстрирует нарезание положительное смещение зуборезного инструмента?



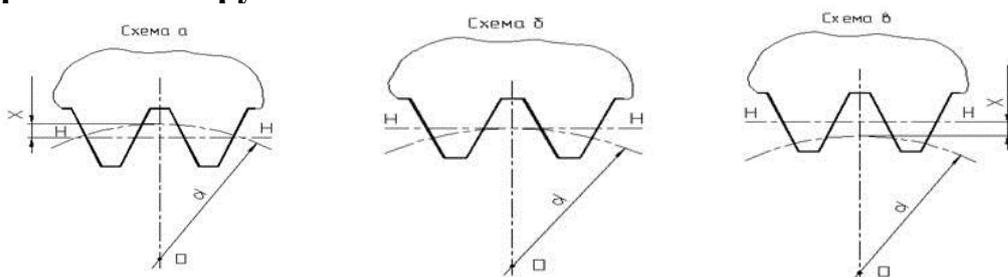
1. Схема а)

2. Схема б)

3. Схема в)

4. Такая схема на рисунках не показана

84. Какая схема иллюстрирует нарезание отрицательное смещение зуборезного инструмента?



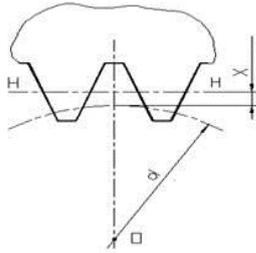
1. Схема а)

2. Схема б)

3. Схема в)

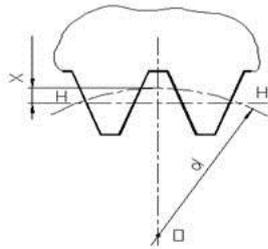
4. Такая схема на рисунках не показана

85. Схема какого колеса показана на рисунке?



1. Положительного
2. Нулевого (нормального)
3. Отрицательного
4. Любого

86. Схема какого колеса показана на рисунке?



1. Положительного
2. Нулевого (нормального)
3. Отрицательного
4. Любого

87. Чему равно предельно минимальное число зубьев колеса при нарезании его инструментом реечного типа, у которого отсутствует подрез ножки зуба ($h_a^* = 1, \alpha = 20^\circ$)?

1. $Z = 14$.
2. $Z = 30$.
3. $Z = 17$.
4. $Z = 20$.

88. Чему равен модуль нормального зубчатого колеса, если $Z = 20, d = 100$ мм?

1. $m = 6$ мм.
2. $m = 4$ мм.
3. $m = 5$ мм.
4. $m = 3$ мм.

89. Чему равно максимальное значение коэффициента перекрытия прямозубой цилиндрической передачи?

1. $\varepsilon = 1,5$.
2. $\varepsilon = 1,98$.
3. $\varepsilon = 2,0$
4. $\varepsilon = 1,2$

90. Полное передаточное отношение зубчатого зацепления, состоящего из n зубчатых колес (m – число внешних зацеплений), равно:

1. $(1^{-m}) \frac{z_n}{z_1}$;
2. $\frac{z_n}{z_1}$;
3. $\frac{z_1}{z_n}$;
4. $(1^{-m}) \frac{z_1}{z_n}$.

91. Отношение шага к числу π или долей делительного диаметра, приходящейся на один зуб, называется...

1. коэффициентом высоты головки зуба.
2. основной окружностью.
3. делительной окружностью.
4. модулем зубьев.
5. коэффициентом радиального зазора.

92. При модуле $m = 10$ мм полная высота зуба нулевого цилиндрического прямозубого эвольвентного колеса внешнего зацепления равна ...

1. 31,4 мм;
2. 22,5 мм;
3. 25 мм.

93. При модуле $m = 10$ мм шаг по делительной окружности нулевого цилиндрического эвольвентного прямозубого колеса равен ...

1. 31,4 мм;
2. 22,5 мм;
3. 15,7 мм.

94. Чему равно (по модулю) передаточное отношение зубчатой пары, если частота вращения ведущего колеса равна 1000 об/мин, а ведомого - 2000 об/мин?

1. $i = 0,5$.
2. $i = 2,0$.
3. $i = 5,0$.
4. $i = 10,0$.

95. Чему равно (по модулю) передаточное отношение зубчатой пары, если частота вращения ведущего колеса равна 1000 об/мин, а ведомого - 500 об/мин?

1. $i = 0,5$. 2. $i = 2,0$. 3. $i = 5,0$. 4. $i = 10,0$.

96. Чему равно (по модулю) передаточное отношение зубчатой пары, если частота вращения ведущего колеса равна 1000 об/мин, а ведомого - 200 об/мин?

1. $i = 0,5$. 2. $i = 2,0$. 3. $i = 5,0$. 4. $i = 10,0$.

97. Чему равно (по модулю) передаточное отношение зубчатой пары, если частота вращения ведущего колеса равна 1000 об/мин, а ведомого - 100 об/мин?

1. $i = 0,5$. 2. $i = 2,0$. 3. $i = 5,0$. 4. $i = 10,0$.

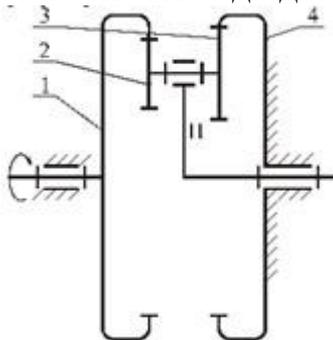
98. Числа зубьев колес одноступенчатой зубчатой передачи равны: $z_1=20$, $z_2=80$ Чему равно отношение угловых скоростей ω_1/ω_2

1. 16. 2. 4. 3. 6. 4. 0,25.

99. Числа зубьев колес одноступенчатой зубчатой передачи равны: $z_1=20$, $z_2=120$ Чему равно отношение угловых скоростей ω_1/ω_2

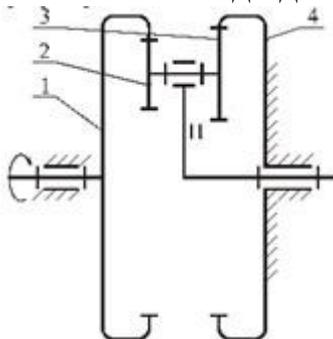
1. 16. 2. 4. 3. 6. 4. 0,25.

100. Если $z_1 = 50$, $z_2 = 10$, $z_3 = 16$, $z_4 = 56$, то передаточное отношение редуктора с точностью до десятых равно...



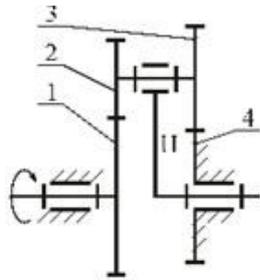
1. 2
2. 0,03
3. 0,3
4. 1,3
5. 2,43

101. Если $z_1 = 60$, $z_2 = 12$, $z_3 = 24$, $z_4 = 72$, то передаточное отношение редуктора с точностью до десятых равно...



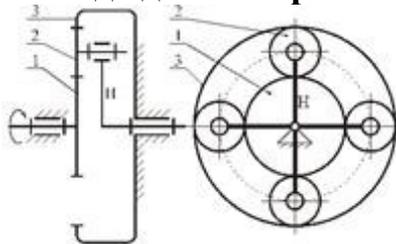
1. 2,67
2. 0,6
3. 1,6
4. 2
5. 0,4

102. Если $z_1 = 40$, $z_2 = 12$, $z_3 = 13$, $z_4 = 39$, то передаточное отношение редуктора с точностью до десятых равно...



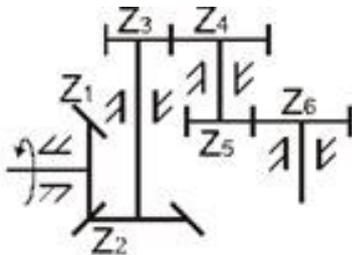
1. 0,9
2. 2,1
3. 2
4. 0,1
5. 1,9

103. Если $z_1 = 20$, $z_2 = 10$, $z_3 = 40$, то передаточное отношение редуктора с точностью до десятых равно...



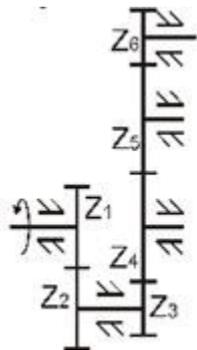
1. 5
2. 2
3. 3
4. 4
5. 1

104. Передаточное отношение данного редуктора вычисляется по формуле...



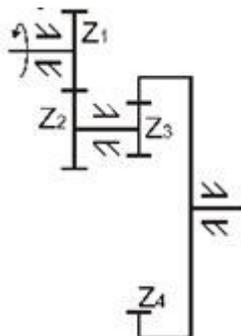
1. $U_{16} = \frac{z_4 \cdot z_6}{z_1 \cdot z_5}$;
2. $U_{16} = \frac{z_2 \cdot z_3}{z_1 \cdot z_6}$;
3. $U_{16} = \frac{z_2 \cdot z_4 \cdot z_6}{z_1 \cdot z_3 \cdot z_5}$;
4. $U_{16} = \frac{z_1 \cdot z_4 \cdot z_6}{z_2 \cdot z_3 \cdot z_5}$;
5. $U_{16} = \frac{z_1 \cdot z_3 \cdot z_5}{z_2 \cdot z_4 \cdot z_6}$.

105. Передаточное отношение данного редуктора вычисляется по формуле...



1. $U_{16} = \frac{z_2}{z_1} \cdot \left(-\frac{z_6}{z_3}\right)$;
2. $U_{16} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \left(-\frac{z_3}{z_6}\right)$;
3. $U_{16} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_6}{z_3}$;
4. $U_{16} = -\frac{z_1}{z_2} \cdot \left(-\frac{z_3}{z_6}\right)$;
5. $U_{16} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \left(-\frac{z_6}{z_3}\right)$.

106. Передаточное отношение данного редуктора вычисляется по формуле...



1. $U_{14} = -\frac{z_2 \cdot z_4}{z_1 \cdot z_3}$;
2. $U_{14} = -\frac{z_1}{z_2} \cdot \left(-\frac{z_3}{z_4}\right)$;
3. $U_{14} = \frac{z_2}{z_1} \cdot \left(-\frac{z_4}{z_3}\right)$;
4. $U_{14} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \left(-\frac{z_4}{z_3}\right)$.

РАЗДЕЛ 3. КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ПЛОСКИХ МЕХАНИЗМОВ

107. Какой из методов дает наибольшую точность?

1. Графический.
2. Аналитический.
3. Графоаналитический.
4. Экспериментальный.

108. Параметры, являющиеся кинематическими характеристиками механизма, это ...

1. передаточное отношение;
2. силы инерции;
3. класс механизма;
4. степень подвижности механизма.

109. Векторы каких скоростей (ускорений) исходят из полюса плана скоростей (плана ускорений)?

1. Абсолютных скоростей, абсолютных ускорений.
2. Относительных скоростей, относительных ускорений.

110. Как направлен вектор скорости точки А кривошипа ОА при известном направлении его вращения?

1. Параллельно звену ОА к центру вращения.
2. Перпендикулярно к звену ОА в сторону его вращения.
3. Параллельно звену ОА в сторону от центра вращения.
4. Перпендикулярно к звену ОА в сторону, противоположную его вращению.

111. Как направлено ускорение точки А кривошипа ОА при известном направлении его вращения?

1. Параллельно звену ОА к центру вращения.
2. Перпендикулярно к звену ОА в сторону его вращения.
3. Параллельно звену ОА в сторону от центра вращения.
4. Перпендикулярно к звену ОА в сторону, противоположную его вращению.

112. Нормальная составляющая ускорения в относительном движении точки В относительно точки А звена рассчитывается по формуле ...

1. $a_{BA}^n = \omega^2 \cdot \ell_{BA}$;
2. $a_{BA}^n = \omega \cdot \ell_{BA}^2$;
3. $a_{BA}^n = \omega^2 \cdot \ell_{BA}^2$;
4. $a_{BA}^n = \omega^2 / \ell_{BA}$.

113. Тангенциальная составляющая ускорения в относительном движении точки В относительно точки А звена рассчитывается по формуле ...

1. $a_{BA}^t = \varepsilon \cdot \ell$
2. $a_{BA}^t = \varepsilon \cdot \ell$
3. $a_{BA}^t = \varepsilon / \ell$
4. $a_{BA}^t = \varepsilon^2 / \ell$

114. Угловую скорость звена через линейную скорость в относительном движении двух его точек рассчитывают по формуле ...

1. $\omega = V_{BA} \cdot \ell_{BA}$;
2. $\omega = V_{BA} \cdot \ell_{BA}^2$;
3. $\omega = V_{BA} / \ell_{BA}^2$;
4. $\omega = V_{BA}^2 / \ell_{BA}$;
5. $\omega = V_{BA} / \ell_{BA}$

115. Угловое ускорение звена в относительном движении двух его точек рассчитывают по формуле ...

1. $\varepsilon = a_{BA}^t \cdot \ell$
2. $\varepsilon = a_{BA}^{t^2} \cdot \ell$
3. $\varepsilon = a_{BA}^t / \ell$
4. $\varepsilon = a_{BA}^{t^2} / \ell$
5. $\varepsilon = a_{BA}^t / \ell$

116. Кориолисово ускорение учитывается при кинематическом анализе...

1. зубчатого механизма;
2. механизма шарнирного четырехзвенника;
3. кулисного механизма.

117. Величина кориолисова ускорения определяется уравнением ...

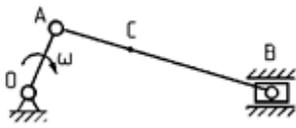
$$1. a_{BA}^K = 2\omega \cdot v_{BA}^2;$$

$$3. a_{BA}^K = -2\omega \cdot v_{BA}^2;$$

$$2. a_{BA}^K = -2\omega \cdot v_{BA}^2;$$

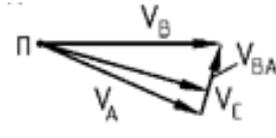
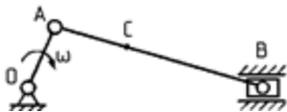
$$4. a_{BA}^K = 2\omega \cdot v_{BA}^2.$$

118. Какой вектор на плане скоростей изображает относительную скорость звена АВ?



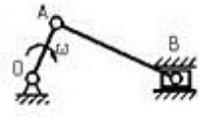
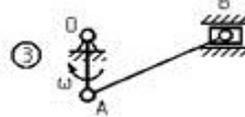
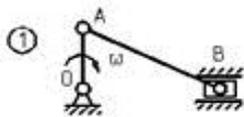
1. Вектор Па.
2. Вектор Пб.
3. Вектор Пс.
4. Вектор ab.

119. С помощью какой скорости можно определить угловую скорость звена АВ?



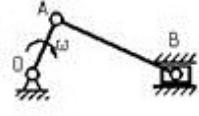
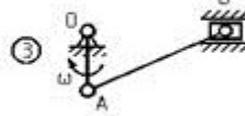
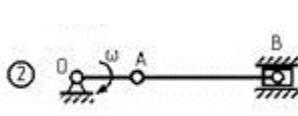
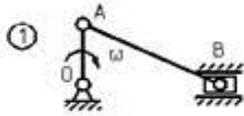
1. Скорость точки А.
2. Скорость точки В.
3. Скорость точки С.
4. Относительная скорость звена АВ.

120. Для какого положения механизма скорость точки А равна скорости точки В?



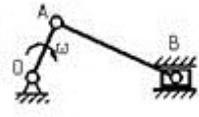
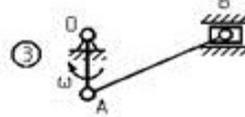
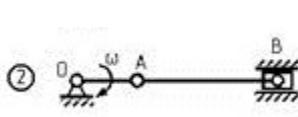
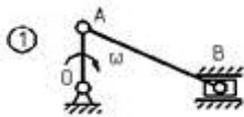
1. Положение 1.
2. Положение 2.
3. Положение 3.
4. Положение 4.

121. Для какого положения механизма скорость точки В равна нулю?



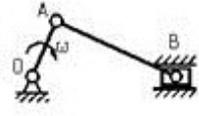
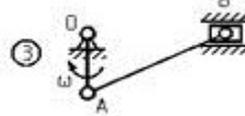
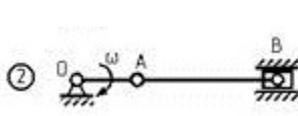
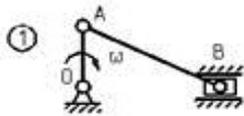
1. Положение 1.
2. Положение 2.
3. Положение 3.
4. Положение 4.

122. Для какого положения механизма скорость точки А равна относительной скорости звена АВ?



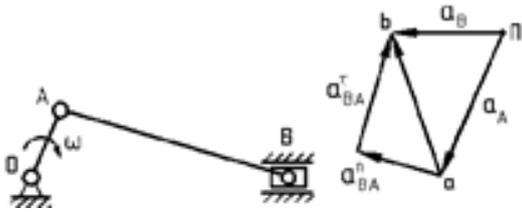
1. Положение 1.
2. Положение 2.
3. Положение 3.
4. Положение 4.

123. Для какого положения механизма относительная скорость звена АВ равна нулю?



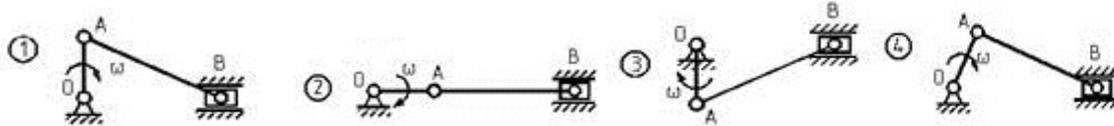
1. Положение 1.
2. Положение 2.
3. Положение 3.
4. Положение 4.

124. С помощью какого ускорения можно определить угловое ускорение звена АВ?



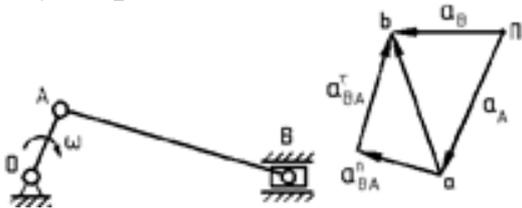
1. Ускорение точки А
2. Нормальная составляющая относительного ускорения звена АВ.
3. Тангенциальная составляющая относительного ускорения звена АВ.
4. Ускорение точки В.

125. Для какого положения механизма угловая скорость звена АВ равна нулю?



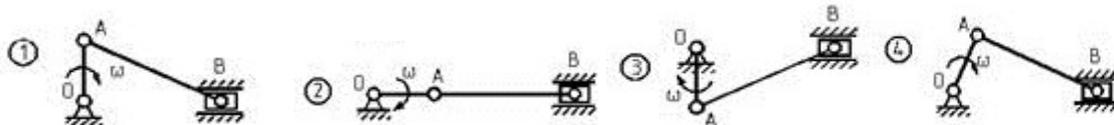
1. Положение 1.
2. Положение 2.
3. Положение 3.
4. Положение 4.

126. Направлением какого ускорения определяется направление углового ускорения звена АВ?



1. Нормальной составляющей относительного ускорения звена АВ.
2. Тангенциальной составляющей относительного ускорения звена АВ.
3. Полного относительного ускорения звена АВ.
4. Ускорения точки В.

127. Для какого положения механизма угловое ускорение звена АВ равно нулю?



1. Положение 1.
2. Положение 2.
3. Положение 3.
4. Положение 4.

128. Угловая скорость кривошипа рычажного механизма постоянна. Угловое ускорение какого звена этого механизма будет равно нулю?

1. Шатуна.
2. Коромысла.
3. Кривошипа.
4. Ползуна.

129. Какое положение является крайним ("мертвым") для ползуна кривошипно-шатунного механизма?

1. Положение, в котором скорость ползуна является максимальной.
2. Положение, в котором скорость ползуна является минимальной.
3. Положение, в котором скорость ползуна равна нулю.
4. Положение, в котором скорость ползуна является средней между максимальной и минимальной.

130. Что определяется в задачи кинематического анализа механизмов?

1. Определение положений звеньев и траекторий точек.
2. Определение линейных скоростей и ускорений точек.
3. Определение угловых скоростей и ускорений звеньев.
4. Определение размеров звеньев механизма.

131. Какое из следующих утверждений верное?

1. Векторы, выходящие из полюса p плана скоростей изображают в масштабе абсолютные скорости соответствующих точек.
2. Векторы, проходящие через полюс плана скоростей, соответствуют угловым скоростям звеньев.
3. Векторы, не проходящие через полюс плана скоростей, соответствуют угловым скоростям звеньев.
4. Векторы, выходящие из полюса p плана скоростей изображают в масштабе относительные скорости.

132. Что такое μ в следующем выражении:

$$\mu = \frac{V_B}{p_v b}; \quad \left[\frac{\text{м/с}}{\text{мм}} \right]$$

1. Масштабный коэффициент при построении планов скоростей.
2. Величина скорости в миллиметрах чертежа.
3. Величина отрезка $p_v b$ в миллиметрах чертежа.
4. Абсолютная величина вектора скорости точки В.

133. Диаграмму ускорений исполнительного звена механизма получают путем графического ... диаграммы скоростей этого звена.

1. сложения ординат;
2. дифференцирования;
3. вычитания ординат;
4. интегрирования.

134. Диаграмму скоростей исполнительного звена механизма получают путем графического... диаграммы перемещений этого звена.

1. сложения ординат;
2. дифференцирования;
3. вычитания ординат;
4. интегрирования.

135. Точка звена, вращающегося с угловой скоростью 10 с^{-1} , которая отстоит от оси вращения на расстоянии $0,15 \text{ м}$, имеет линейную скорость ... м/с.

- 1) 15;
- 2) 0,15;
- 3) 1,5.

136. Угловая скорость звена, точка которого расположена от оси вращения на расстоянии $0,2 \text{ м}$ и имеет линейную скорость 2 м/с , равна ... с^{-1} .

- 1) 0,4;
- 2) 10;
- 3) 0,1.

137. При кинематическом анализе механизма строят планы ...

1. скоростей;
2. моментов сил;
3. сил.

РАЗДЕЛ 4. ДИНАМИКА МЕХАНИЗМОВ

138. Внутренние силы – это силы ...

1. движущие;
2. полезного сопротивления;
3. тяжести звеньев;
4. взаимодействия звеньев.

139. Рычажный механизм состоит из группы начального звена и трех групп Ассур. С какой группы следует начинать силовой анализ этого механизма?

1. С группы начального звена.
2. С группы Ассур, соединенной с группой начального звена.
3. С группы Ассур, наиболее удаленной от группы начального звена.
4. Порядок расчета не имеет значения.

140. При силовом расчете механизма заданы силы ...

1. движущие;
2. инерции звеньев;
3. трения.

141. При силовом расчете механизма заданы моменты сил ...

1. инерции;
2. сопротивления;
3. трения.

142. Параметры, определяемые при силовом расчете механизма - это ...

1. движущие силы и моменты сил;
2. силы и моменты сил полезного сопротивления;
3. силы и моменты сил трения;
4. силы внутреннего взаимодействия звеньев.

143. При кинетостатическом расчете механизма строятся планы

1. скоростей;
2. ускорений;
3. сил.

144. Кинетостатический расчет механизмов основан на учете сил и моментов сил ... звеньев

1. трения;
2. сопротивления;
3. инерции;
4. тяжести.

145. Силовой расчет механизма с учетом сил инерции звеньев называют..

1. силовым;
2. кинетостатическим;
3. инерционным;
4. уравнивающим.

146. При силовом расчете механизма применяют метод ...

1. кинестатики;
2. планов скоростей;
3. планов ускорений;
4. кинематических диаграмм.

147. При кинетостатическом расчете механизма определяют ...

1. скорости;
2. ускорения;
3. перемещения;
4. силы.

148. Вектор силы трения направлен противоположно вектору ... звена.

1. скорости;
2. ускорения;
3. угловой скорости;
4. силы тяжести;

149. Сила взаимодействия двух звеньев при отсутствии трения направлена ...

1. по нормали к их поверхности;
2. по касательной к их поверхности;
3. по направлению вектора ускорения;
4. противоположно вектору ускорения.

150. Сила полезного сопротивления, действующая на ползун, направлена ... направлению скорости точки его центра массы.

1. по;
2. противоположно;
3. перпендикулярно.

151. Сила движущая, действующая на ползун, направлена ... направлению скорости точки его центра массы.

1. по;
2. противоположно;
3. перпендикулярно.

152. "Если ко всем силам, действующим на механизм, добавить силы инерции его звеньев, то механизм будет статичен". Что это?

1. Принцип Даламбера.
2. Принцип возможных перемещений.
3. Закон сохранения механической энергии.
4. Закон о равенстве сил действия и противодействия.

153. Сила инерции звена определяется через его массу и ускорение центра тяжести по уравнению ...

1. $\bar{F}_И = -m \cdot \bar{a}_S$;
2. $\bar{F}_И = m / \bar{a}_S$;
3. $\bar{F}_И = -2m \cdot \bar{a}_S$;
4. $\bar{F}_И = m \cdot \bar{a}_S / 2$;

154. Момент сил инерции звена определяется через его момент инерции и угловое ускорение по уравнению ...

1. $M_H = 2J_S \cdot \varepsilon$; 2. $M_H = -J_S / 2 \cdot \varepsilon$; 3. $M_H = -J_S / (2\varepsilon)$;
4. $M_H = J_S \cdot \varepsilon / 6$; 5. $M_H = -J_S \cdot \varepsilon$;

155. Вектор силы инерции звена направлен ... центра масс звена.

1. по направлению вектора скорости;
2. противоположно вектору скорости;
3. по направлению вектора ускорения;
4. противоположно вектору ускорения;

156. Сила инерции ползуна направлена ... направлению ускорения точки его центра массы.

1. по;
2. противоположно;
3. перпендикулярно.

157. На каком принципе или законе основан метод "жесткого рычага" Жуковского?

1. Принцип Даламбера.
2. Закон сохранения механической энергии.
3. Закон о равенстве сил действия и противодействия.
4. Принцип возможных перемещений.

158. Почему момент сил инерции кривошипа, совершающего вращательное движение, равен нулю?

1. Равно нулю угловое ускорение звена.
2. Равен нулю момент инерции массы звена.
3. Равно нулю ускорение центра тяжести звена.
4. Равна нулю сила инерции звена.

159. Что получается при определении реакции во вращательной паре?

1. Величина и точка приложения.
2. Величина и направление.
3. Направление и точка приложения.
4. Только величина.

160. Из какого уравнения статики находят нормальные составляющие реакций в кинематических парах в группе Ассура с тремя вращательными парами?

1. Уравнение моментов всех сил для звена относительно внутренней кинематической пары.
2. Уравнение моментов всех сил для группы относительно внутренней кинематической пары.
3. Уравнение равновесия одного из звеньев.
4. Уравнение равновесия для всей группы.

161. Из какого уравнения статики находят тангенциальные составляющие реакций в кинематических парах в группе Ассура с тремя вращательными парами?

1. Уравнение моментов всех сил для звена относительно внутренней кинематической пары.
2. Уравнение моментов всех сил для группы относительно внутренней кинематической пары.
3. Уравнение равновесия одного из звеньев.
4. Уравнение равновесия для всей группы.

162. Как направлен вектор силы инерции шатуна АВ?

1. В сторону, противоположную ускорению точки А.
2. В сторону, противоположную ускорению точки В.
3. Перпендикулярно к звену АВ.
4. В сторону, противоположную ускорению центра тяжести звена АВ.

163. Момент инерции звена механизма измеряется в ...

1. кг·м;
2. кг/м;
3. кг·м²;
4. кг²·м.

164. Момент сил инерции звена механизма измеряется в ...

1. кг·м;
2. кг/м;
3. Н·м²;
4. Н·м.

165. Масса звена механизма измеряется в

1. кг·м;
2. кг;
3. Н·м;
4. Н.

166. Проверку силового расчета выполняют с использованием рычага...

1. Чебышева;
2. Герца;
3. Виллиса;
4. Жуковского.

167. Уравновешивающую силу при силовом расчете механизма прилагают к ... звену.

1. входному;
2. выходному;
3. любому.

168. Уравновешивающий момент при силовом расчете механизма прилагают к .. звену

1. входному;
2. выходному;
3. любому.

169. Какая сила определяется по методу "жесткого рычага" Жуковского?

1. Движущая сила.
2. Сила полезного сопротивления.
3. Уравновешивающая сила.
4. Сила инерции.

170. Что не требуется для определения уравновешивающего момента по методу "жесткого рычага" Жуковского?

1. Построения плана скоростей механизма
2. Нагружение "рычага" Жуковского силами, под действием которых механизм находится в состоянии равновесия.
3. Определения реакций в кинематических парах механизма.
4. Составления уравнения равновесия "жесткого рычага".

171. Использование рычага Н.Е.Жуковского при силовом расчете механизма предусматривает перенесение всех известных сил в одноименные точки повернутого плана скоростей

1. с сохранением направления сил;
2. с изменением направления сил;
3. без учета направления сил;
4. с поворотом векторов всех сил на угол 90°.

172. "Рычаг Н.Е.Жуковского" – это повернутый на 90° план ... механизма.

1. сил;
2. ускорений;
3. скоростей;
4. моментов сил.

173. "Рычаг Н.Е.Жуковского" – это план скоростей механизма, повернутый на

1. 30°;
2. 45°;
3. 60°;
4. 90°.

174. Уравнение для определения кинетической энергии звена совершающего вращательное движение, имеет вид ...

$$1. E = \frac{m v^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}; \quad 2. E = \frac{m v^2}{2}; \quad 3. E = \frac{J\omega^2}{2}; \quad 4. E = \frac{m v^2}{2} - \frac{J\omega^2}{2}.$$

175. Уравнение для определения кинетической энергии звена совершающего поступательное движение, имеет вид ...

$$1. E = \frac{m v^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}; \quad 2. E = \frac{m v^2}{2}; \quad 3. E = \frac{J\omega^2}{2}; \quad 4. E = \frac{m v^2}{2} - \frac{J\omega^2}{2}.$$

176. Уравнение для определения кинетической энергии звена совершающего сложное плоскопараллельное движение, имеет вид ...

$$1. E = \frac{m v^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}; \quad 2. E = \frac{m v^2}{2}; \quad 3. E = \frac{J\omega^2}{2}; \quad 4. E = \frac{m v^2}{2} - \frac{J\omega^2}{2}.$$

Темы курсовых проектов.

1. Исследование плоского шарнирно-рычажного механизма.

1. Методические указания и задания к курсовому проекту по дисциплине "Теория механизмов и машин" [Электронный ресурс] / И. А. Несмиянов [и др.] - Электрон. текстовые дан.- ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2013. - 20 с. - Режим доступа: \\Biblioserver\pbd\KN-759.pdf.

2. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине "Теория механизмов и машин" / И. А. Несмиянов [и др.] ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2013. - 40 с.

6.3.2 Промежуточная аттестация

Типовые контрольные задания
для оценки сформированности компетенций в результате изучения
дисциплины в процессе освоения образовательной программы,
соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	№ вопроса / задания для проверки уровня обученности		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК - 4 Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена			
Раздел 1. Строение механизмов	Вопросы 1-6	Вопросы 1-2	Задание 1-15
Раздел 2. Анализ и синтез зубчатых механизмов	Вопросы 7-13	Вопросы 3-6	Задание 1-6
Раздел 3. Кинематический анализ и синтез плоских механизмов	Вопросы 14-15	Вопросы 7-9	---
Раздел 4. Динамика механизмов	Вопросы 16-30	Вопросы 10-16	---

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Основные понятия и определения ТММ.
2. Основные виды механизмов. Привести пример.
3. Кинематические пары и их классификация.
4. Кинематические цепи и их классификация.
5. Определение степени подвижности кинематических цепей.
6. Структурные группы Ассура и их классификация.
7. зубчатые передачи. Виды и классификация.
8. Эвольвента и её свойства.
9. Качественные показатели эвольвентного зубчатого зацепления.
10. Основные параметры зубчатых колёс.
11. Методы нарезания зубчатых колёс.
12. Коррегирование зубчатых колёс.
13. Наименьшее число зубьев зубчатых колёс. Подрезание и заострение зубьев.
14. Кинематическое исследование рычажных механизмов аналитическим методом.
15. Построение планов положения механизма.
16. Основные задачи динамики ТММ.
17. Классификация сил, действующих на механизм.
18. Центр качания звена.
19. Приведение сил и масс в плоских механизмах.
20. Кинетическая энергия механизма.
21. Уравнение движения механизма.
22. Диаграмма приведенных моментов движущих сил и диаграмма работы.
23. Неравномерность движения механизмов и машин.
24. Назначение и роль маховика в машине.
25. Классификация видов трения. Трение скольжения.
26. Трение скольжения во вращательной паре.
27. Трение в винтовой кинематической паре.
28. КПД винтовой кинематической пары.
29. Условия уравновешивания вращающихся звеньев.
30. Полная балансировка ротора.

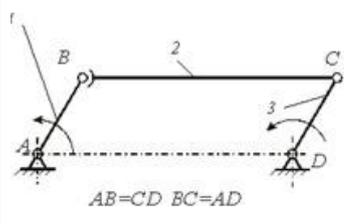
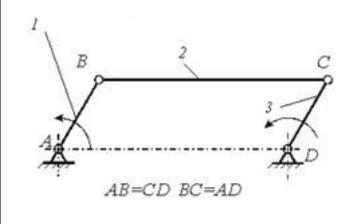
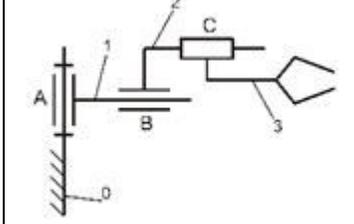
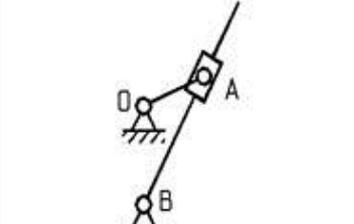
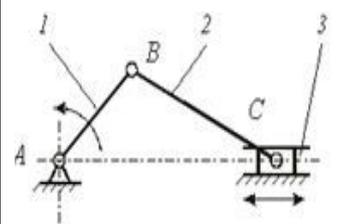
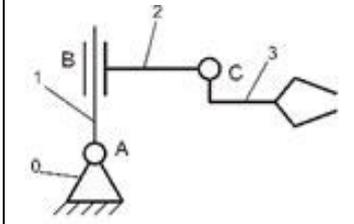
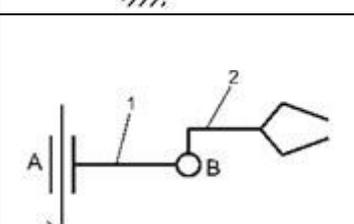
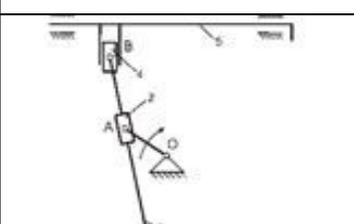
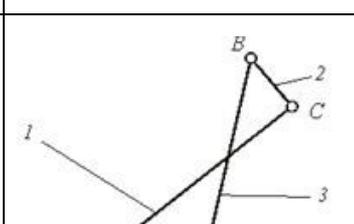
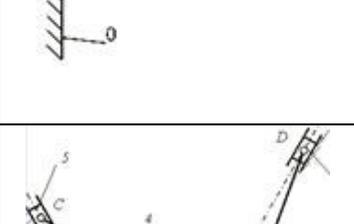
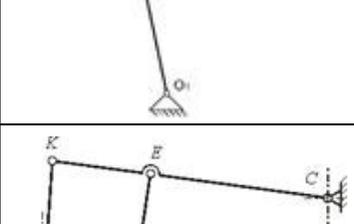
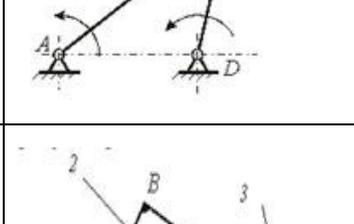
Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ

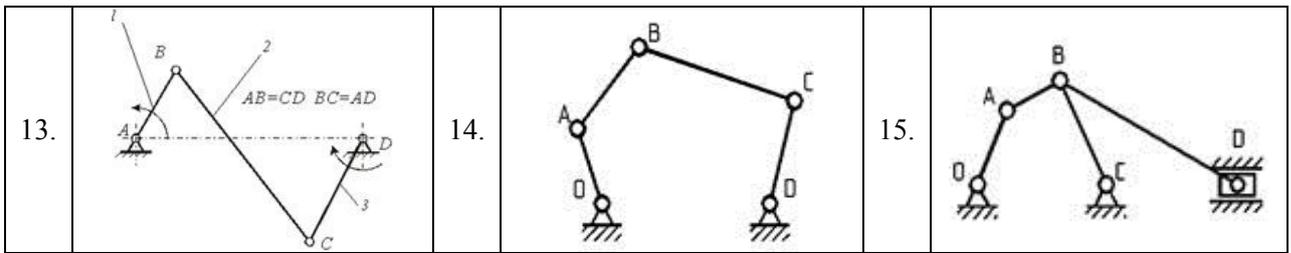
1. Структурный анализ шарнирно-рычажных механизмов. Степень подвижности механизмов. Привести пример.
2. Основной принцип образования механизмов. Привести пример.
3. Геометрический расчет зубчатой передачи.
4. Аналитическое и графическое определение передаточных отношений планетарных передач.
5. Кинематический анализ планетарных передач. Метод останова водила. Графоаналитический метод.

6. Кинематический анализ дифференциального механизма.
7. Определение скоростей механизма методом планов.
8. Определение ускорений механизма методом планов.
9. Исследование механизмов с помощью кинематических диаграмм.
10. Определение реакций в кинематических парах группы Ассура II класса, 2-го порядка, 2-й модификации.
11. Определение реакций в кинематических парах группы Ассура II класса, 2-го порядка, 1-й модификации.
12. Кинетостатический расчет ведущего звена.
13. Метод рычага Н.Е.Жуковского.
14. Определение момента инерции маховика по методу Ф. Виттенбауэра.
15. Определение момента инерции маховика методом Н.И. Мерцалова.
16. Определение конструктивных размеров маховика.

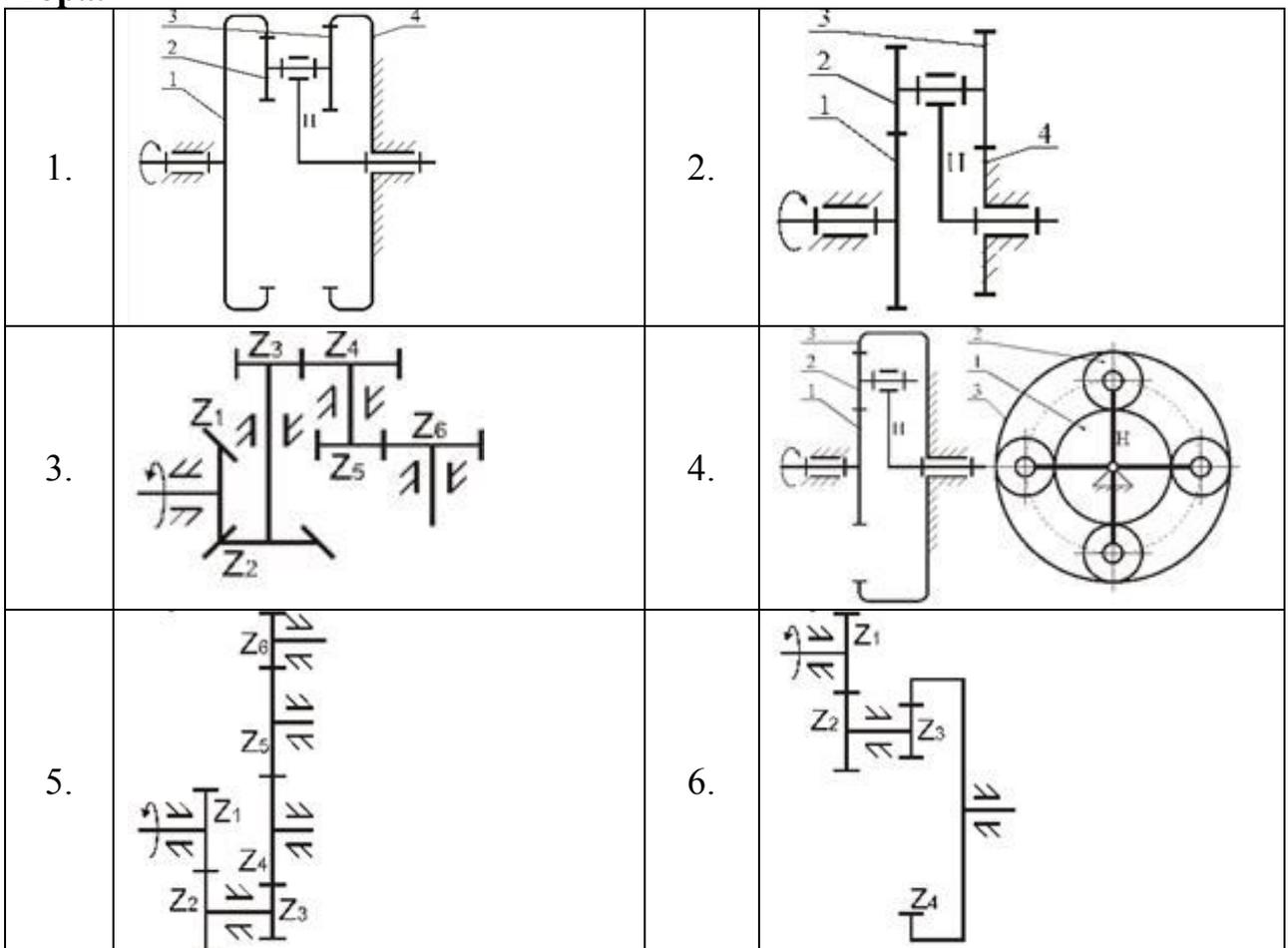
Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить степень подвижности механизма.

1.		2.		3.	
4.		5.		6.	
7.		8.		9.	
10.		11.		12.	



2. Написать формулу для определения передаточного отношения редуктора.



6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	Методические материалы
ОПК - 4 Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена		

Раздел 1. Строение механизмов	Тестирование	Инструкция для тестирования
Раздел 2. Анализ и синтез зубчатых механизмов	Тестирование	Инструкция для тестирования
Раздел 3. Кинематический анализ и синтез плоских механизмов	Тестирование	Инструкция для тестирования
Раздел 4. Динамика механизмов	Тестирование	Инструкция для тестирования
	Курсовой проект	Методические указания по оценке (защите) курсового проекта

Инструкция для проведения тестирования.

Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестирование проводится в письменной форме. Каждый тест-билет включает в себя 20 вопросов, которые включают все контролируемые разделы дисциплины. Тест-билет предусматривает следующие основные типы тестовых заданий: выбор одного варианта ответа из предложенного множества, выбор нескольких верных вариантов ответа из предложенного множества, задания на установление соответствия, задание на установление правильной последовательности, задание на заполнение пропущенного ключевого слова, графическая форма тестового задания. На проведение тестирования отводится 60 минут.

По итогам тестирования студенту выставляется количество баллов.

Методические указания по оценке (защите) курсового проекта

Курсовой проект допускается к защите научным руководителем при условии законченного оформления, соответствия содержания работы требованиям и соблюдения сроков предоставления.

Защита курсового проекта предполагает обязательную защиту на заседании комиссии в составе не менее трех преподавателей, как правило, при непосредственном участии руководителя в присутствии студентов группы.

Защита состоит в коротком докладе студента по выполненному курсовому проекту и в ответах на вопросы.

Защита курсового проекта проводится в форме дифференцированного зачета («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Оценка записывается в экзаменационную ведомость, а также в зачетную книжку студента за подписью руководителя.

Студент, не представивший в установленный срок курсовой проект к защите по неуважительной причине или не защитивший его, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по дисциплине.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1 Основная литература

1. Борисенко, Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов [Электронный ресурс]: учеб.пособ/ Л.А. Борисенко.- Электрон. текстовые дан.- М.: «ИНФРА-М» 2013.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=369685>.

2. Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: учеб.пособ/ А.И. Смелягин.- Электрон. текстовые дан.- М.: «ИНФРА-М» 2014.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=389906>.

7.2 Дополнительная литература

1. Лачуга Ю.Ф. Теория механизмов и машин: анализ, синтез, расчет : [учебник для бакалавров] / Ю. Ф. Лачуга, А. М. Баусов, А. Н. Воскресенский; под ред. Ю. Ф. Лачуги. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бибком : Транслог, 2015. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для вузов). - ISBN 978-5-905563-44-7.

2. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Г. Т. Тимофеев ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 429 с. - ISBN 978-5-9916-4781-6.

3. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / Соболев А.Н., Схиртладзе А.Г., Некрасов А.Я. - Электрон. текстовые дан.- М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 160 с.: ISBN 978-5-906818-15-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=545481>.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.eLibrary.ru – научная электронная библиотека РФ.
2. www.tmm.spbstu.ru/journal.html - Теория механизмов и машин. Портал для профессионалов и студентов.
3. <http://lib.volgau.com/MegaPro/Web> - электронная библиотека ВолГАУ.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Теория механизмов и машин» введена в учебные планы в соответствии с требованиями Государственных образовательных стандартов.

Дисциплина «Теория механизмов и машин» базируется на знаниях, полученных после изучения курса высшей математики, физики, теоретической механики, инженерной графики, вычислительной техники и информационных технологий, сопротивления материалов.

Целью освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» является формирование знаний применения математического аппарата при решении прикладных задач, осмысление полученных численных результатов и поиска наиболее оптимальных конструктивных решений; изучение структурной и функциональной классификации механизмов, методов кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов.

Дисциплина «Теория механизмов и машин» является основой при изучении дисциплин: детали машин и основы конструирования, основы расчёта сельскохозяйственных машин и теория трактора и автомобиля.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные виды механизмов, их структуру и классификацию, а также их функциональные возможности и области применения; методы расчёта кинематических и динамических параметров движения механизмов.

Уметь: решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров характеристик движения; проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике; выбирать критерии качества передачи движения механизмами разных видов.

Владеть: учебной и справочной литературой; расчетами основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений; оформлением графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД; проведением экспериментов на лабораторных установках, планированием и обработкой результатами экспериментов, в том числе и с использованием ЭВМ.

Дисциплина «Теория механизмов и машин» изучается студентами очной формы обучения в третьем и четвертом семестре, а заочной - на третьем курсе.

При усвоении лекционного материала необходимо учитывать, что часть материала выносится на самостоятельную работу. Лекционный материал акцентирует внимание на узловых моментах теории и умении ее использовать при проведении практических расчетов.

Лабораторные работы проводятся в специализированных классах, снабженных испытательными машинами, ведутся по звеньям (в малых группах).

Для оценки полученных знаний при изучении дисциплины проводится тестирование.

Итоговой аттестацией знаний студента является - экзамен.

Самостоятельная работа бакалавров является одной из ступеней их подготовки в высшем учебном заведении. Целью такой работы является самостоятельное углубленное изучение бакалаврами отдельных тем и разделов курса, лекционного материала, подготовка к семинарским занятиям. Она выявляет профессиональные навыки, способность систематизировать, анализировать, обобщать самостоятельно изученный материал, а так же информацию, полученную на лекциях и семинарских занятиях.

Самостоятельная работа по дисциплине «Теория механизмов и машин» предусматривает выполнение курсового проекта. Для помощи студенту при выполнении курсового проекта предусматриваются консультации ведущего преподавателя.

Курсовой проект по теории механизмов и машин является первой самостоятельной расчетно-графической работой студентов инженерно-технологической факультета. Цель его - закрепить и углубить знания по основным разделам курса, содействовать развитию навыков комплексного исследования и проектирования механизмов и машин.

В состав курсового проекта входят 3 листа графических построений (чертежей) форматом А1 ГОСТ 23 01-68 и расчетно-пояснительная записка.

1-й лист. Структурный анализ и классификация шарнирно-рычажного механизма

(выполняется в пояснительной записке).

1. Построить структурную схему механизма.
2. Определить степень подвижности механизма.
3. Расчленив механизм на структурные группы Ассур и определить их класс, порядок и модификацию (вид).

4. Написать структурную форму строения механизма.

Кинематическое исследование шарнирно-рычажного механизма.

1. Построить кинематическую схему механизма в масштабе в 12 положениях (методом засечек). За начальное (нулевое) принять положение, в котором исполнительное (рабочее) звено находится в начале рабочего хода, т. е. в самом крайнем положении.

2. Построить планы скоростей для всех 12 положений механизма.

3. Построить планы ускорений для положений, указанных руководителем курсового проекта.

4. Определить величину угловых скоростей и ускорений для всех звеньев механизма. Указать направление угловых скоростей и ускорений звеньев для тех положений механизма, для которых строятся планы ускорений.

5. Значения величин линейных и угловых скоростей и ускорений представить в таблице (в записке).

6. Построить график (диаграмму) перемещений $S = f(t)$ точки или $\varphi = f(t)$ исполнительного звена за цикл движения механизма. Необходимо помнить, что ось абсцисс делится на части, пропорциональные углам поворота ведущего звена.

7. Методом графического дифференцирования построить диаграммы $V=f(t)$ и $a = f(t)$ скорости и ускорения точки, используя график $S = f(t)$, или угловые скорости и ускорения исполнительного звена $\omega = f(t)$ и $\varepsilon = f(t)$, используя график $\varphi = f(t)$.

8. Сравнить скорости и ускорения, полученные с помощью диаграммой планов скоростей и ускорений, приняв за эталон величины скоростей и ускорений, полученные при помощи метода планов скоростей и ускорений. Ошибка не должна превышать 5%.

2-й лист. Кинетостатическое исследование шарнирно-рычажного механизма.

1. Вычертить механизм в двух положениях (для которых строились планы ускорений), указанных руководителем проекта.
2. Построить для этих положений планы скоростей и ускорений.
3. Определить силы $P_{и}$ и моменты сил инерции $M_{и}$ звеньев в данных положениях и нанести силы и моменты сил инерции на схему механизма.
4. Заменить $P_{и}$ и $M_{и}$ одной результирующей силой инерции, приложенной в центре качания.
5. Рассчитать давление во всех кинематических парах и уравновешивающую силу для данных положений механизма.
6. С помощью "жесткого рычага" Н. Е. Жуковского определить уравновешивающую силу $P_{у}$.
7. Сравнить величины $P_{у}$, полученные при силовом расчете и по методу "жесткого рычага", приняв последний за эталон. Ошибка не должна превышать 5%.

3-й лист. Определение момента инерции маховика.

1. Построить диаграмму приведенных моментов заданных сил (моментов) для периода установившегося движения механизма, предварительно определив величину этих моментов.
2. Методом графического интегрирования построить диаграмму работ заданных сил (моментов).
3. Построить диаграмму работ движущих сил (для рабочей машины) или сил сопротивления (для двигателя), приняв, что приведенный момент движущих сил (сил сопротивления) является величиной постоянной.
Методом графического дифференцирования построить диаграмму приведенных моментов движущих сил (сил сопротивления).
4. Построить диаграмму изменения приращения кинетической энергии машины.
5. Определить приведенный момент инерции масс звеньев механизма и построить диаграмму в функции угла поворота ведущего звена.
6. Определить момент инерции маховика методами Н. И. Мерцалова Ф. Виттенбауэра, выполнив необходимые графические построения.
7. Начертить эскиз маховика, указав его размеры.

В заключении расчетно-пояснительной записки на основании проведенных кинематического и кинетостатического исследований механизма отметить достоинства и недостатки заданного механизма, дать рекомендации для его усовершенствования.

Оформление чертежей. Графическую часть проекта выполняют карандашом или на компьютерной программе на листах формата А1.

На чертеже должны быть указаны масштабы построений. Все рисунки и таблицы следует подписывать стандартным шрифтом. Обозначения на фигурах чертежа применять только общепринятые в учебниках или учебных пособиях.

Все оформление чертежей должно быть выполнено в строгом соответствии с ЕСКД.

Оформление расчетно-пояснительной записки.

Пояснительную записку пишут чернилами на одной стороне листа форматом А4. Страницы должны быть пронумерованы. В записке следует кратко и четко изложить все этапы выполнения проекта, обосновав выбор тех или иных методов синтеза и анализа заданных механизмов, а также провести расчет параметров механизмов и определение всех величин, необходимых для требуемых построений.

При определении расчетных величин рекомендуется придерживаться следующей системы записи. Сначала записывают формулу, по которой производят расчет. Затем приводят числовые значения величин, входящих в формулу, с указанием их размерности. После этого числовые значения подставляют в формулу, и конечный результат выражают в соответствующих единицах измерения. Промежуточные вычисления следует опускать. Если вычисления повторяются для нескольких положений механизма или нескольких значений аргумента, то их следует давать в виде таблицы значений величин, входящих в формулу. Все конечные величины сводят в таблицы.

Все вычисления, за исключением расчета, элементов зубчатых колес, нужно выполнять с точностью до второго знака после запятой. Степень точности расчетов должна быть равна степени точности исходных данных.

Объяснение построений необходимо сопровождать эскизами, а также указанием на листе, где эти построения выполнены.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Windows, Office.
2. СДО "Прометей".
3. AutoCad EDU.
4. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D.

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий (помещений)	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Лекционная аудитория № 010	Комплект учебной мебели
2.	Учебная аудитория № 05	Лабораторные установки, меловая доска,

		комплект учебной мебели
3.	Учебная лаборатория № 113	12 стендов, 22 макета, мультимедийный экран, проектор, меловая доска, комплект учебной мебели
4.	№7 – Лаборантская	

12 Иные сведения и (или) материалы

12.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При изучении дисциплины используется сочетание отдельных видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся с целью достижения запланированных результатов обучения и формирования соответствующих компетенций.

Методы активного и интерактивного обучения,
используемые в процессе изучения дисциплины

№ п/п	Методы активного и интерактивного обучения	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Работа в малых группах			+	
2	Лекция-визуализация	+			

