

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.09.2024 23:46:42

Уникальный программный ключ:

170b62a2aaba69ca249560a5d2dfa2e71b0489df5baa3e14ca427f54f1c8e873

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**факультет высшего образования**

ОПОП по направлению **35.03.06 Агроинженерия**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по освоению учебной дисциплины**

**Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**

**Направленность (профиль) «Технический сервис в АПК»**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	8
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	10
4. Лекционные занятия	10
5. Лабораторные занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	12
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	14
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	15
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	21
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	26
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	31

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

**Цель дисциплины** – приобретение обучающимися знаний о теории и расчёту двигателей, об их влиянии на технико-экономические показатели работы двигателей автотракторной и сельскохозяйственной техники, а также практических навыков по ремонту и регулировкам систем и механизмов двигателей.

**Цель дисциплины** – изучение общих принципов построения механизмов, анализа и синтеза механизмов и машин.

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

иметь целостное представление о конструкционных особенностях различных механизмов и машин;

владеть методиками проведения расчетов связанных с проектированием механизмов и машин;

знать: конструкционные особенности различных механизмов и машин;

уметь: проводить расчеты, связанные с проектированием механизмов и машин

### 1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1	2	3	4	5	
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знать методы формулирования и решения инженерных задач; методы и алгоритмы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Уметь использовать как аналитические, так и графические методы решения конкретных инженерных задач	Владеть методами и алгоритмами решения задач применительно к анализу и синтезу.
		ОПК-1.2 Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Знать математические методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Уметь использовать математические методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Владеть математическими методами и алгоритмами решения задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности
ОПК-4	Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знать суть рабочих и технологических процессов, конструкции машин.	Уметь формулировать методику исследовательской работы при проектировании машин и механизмов, а также разработке деталей.	Владеть методиками проведения инженерных исследований при проектировании новых рабочих и технологических процессов машин
		ОПК-4.2 Способен оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и	Знать возможности современных информационных и цифровых технологий применяемых при	Уметь оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий	Владеть навыками оперативного реагирования при изменении возможностей современных информационных и

		цифровых технологий применяемых при решении задач профессиональной деятельности	расчетах и проектировании машин и механизмов	применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов	цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов
--	--	---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК- 1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информации-	ОПК-1.1	Полнота знаний	Знать методы формулирования и решения инженерных задач; методы и алгоритмы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Предэкзаменационный тест; Теоретические вопросы экзаменационного задания; РГР
		Наличие умений	Уметь использовать как аналитические, так и графические методы решения конкретных инженерных задач	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	

онно-коммуникационных технологий		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть методами и алгоритмами решения задач применительно к анализу и синтезу	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
	ОПК-1.2	Полнота знаний	Знать математические методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
		Наличие умений	Уметь использовать математические методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть математическими методами и алгоритмами решения задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

ОПК- 4 Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Полнота знаний	Знать суть рабочих и технологических процессов, конструкции машин.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
		Наличие умений	Уметь формулировать методику исследовательской работы при проектировании машин и механизмов, а также разработке деталей.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
		Наличие умений	Уметь методиками проведения исследований при проектировании новых рабочих и технологических процессов машин	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	ОПК-4.2	Полнота знаний	Знать возможности современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок



		Наличие умений	Уметь оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками оперативного реагирования при изменении возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, 144 час			
	семестр, курс*			
	очная / очно-заочная форма	заочная форма		
		4 сем.	2 курс	3 курс
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	44	2	8	
- лекции	14	2	2	
- практические занятия (включая семинары)	-	-	-	
- лабораторные работы	30	-	6	
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>	64	34	91	
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>	18	-	30	
Выполнение и сдача индивидуального/группового задания в виде**	-	-	-	
- Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчётно-графической работы (РГР)*	18	-	-	
- контрольной работы (для заочной формы обучения)			30	
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	20	20	50	
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	16	10	8	
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):</b>	10	4	3	
<b>3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины</b>	-			
<b>4. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>	36	-	9	
<b>ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	144	36	108
	<b>Зачётные единицы</b>	4	1	3

*Примечание:*  
\* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;  
\*\* – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчётно-графической (расчётно-аналитической) работы и др.;

### 2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	общая	Аудиторная работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды			
				практические (всех форм)	лабораторные					
2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>Очная форма обучения</b>										
1	Строение механизмов	16	6	2	-	4	14	4	Собеседование, тестирование, РГР	ОПК – 1 ОПК – 4
	1.1. Основные понятия ТММ									
	1.2. Кинематические пары, кинематические цепи									
	1.3. Структурный анализ механизмов									
1.4. Структурные группы звеньев. Структурный синтез										
2	Кинематический анализ и синтез механизмов	28	14	4	-	10	14	4		
	2.1. Основные понятия кинематики механизмов									
	2.2. Кинематическое исследование механизмов									

	2.3. Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам										
	2.4. Кинематический анализ зубчатых механизмов										
3	Динамика механизмов	20	6	4	-	2	18	6			
	3.1. Основные понятия динамики механизмов										
	3.2. Кинетостатический (силовой) расчет механизмов										
	3.3. Режимы движения механизмов										
	3.4. Уравновешивание механизмов										
	3.5. Трение и КПД механизмов										
4	Синтез механизмов	32	18	4	-	14	18	4			
	5.1. Основные понятия и методы синтеза										
	5.2. Синтез эвольвентного зацепления										
	5.3. Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм										
	5.4. Синтез кулачковых механизмов										
	Промежуточная аттестация	36	x	x	x	x	x	x	Экзамен		
	Итого по дисциплине	144	44	14	-	30	64	18			
<b>Заочная форма обучения 3 семестр</b>											
1	Строение механизмов	21,5	1,5	1	-	0,5	30	8	Собеседование тестирование, Контрольная работа	ОПК – 1 ОПК -4	
	1.1. Основные понятия ТММ										
	1.2. Кинематические пары, кинематические цепи										
	1.3. Структурный анализ механизмов										
	1.4. Структурные группы звеньев. Структурный синтез										
2	Кинематический анализ и синтез механизмов	33,5	3,5	1	-	2,5	30	8			
	2.1. Основные понятия кинематики механизмов										
	2.2. Кинематическое исследование механизмов										
	2.3. Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам										
	2.4. Кинематический анализ зубчатых механизмов										
3	Динамика механизмов	25	1	1	-	-	30	6			
	3.1. Основные понятия динамики механизмов										
	3.2. Кинетостатический (силовой) расчет механизмов										
	3.3. Режимы движения механизмов										
	3.4. Уравновешивание механизмов										
	3.5. Трение и КПД механизмов										
4	Синтез механизмов	29	4	1	-	3	35	8			
	5.1. Основные понятия и методы синтеза										
	5.2. Синтез эвольвентного зацепления										
	5.3. Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм										
	5.4. Синтез кулачковых механизмов										
	Промежуточная аттестация	9	x	x	x	x	x	x	Экзамен		
	Итого по дисциплине	144	10	4	-	6	125	30			

### 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

#### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

#### 3.2 Условия допуска к экзамену

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

#### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		Очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
<b>1 семестр</b>					
1		<b>Тема: 1.1. Основные понятия ТММ</b>	2	1	Лекция – дискуссия. Презентация на основе современных мультимедийных средств.
		1) ТММ – научная основа создания новых машин и механизмов			
		2) Основные термины и понятия в ТММ			
		3) Классификация машин и механизмов			
		<b>Тема: 1.2. Кинематические пары, кинематические цепи</b>			
		1) Классификация кинематических пар			
		2) Классификация кинематических цепей			
		<b>Тема: 1.3. Структурный анализ механизмов</b>			
		1) Структурные формулы плоских и пространственных механизмов			
		<b>Тема: 1.4. Структурные группы звеньев. Структурный синтез</b>			
		1) Структурная группа. Структурная классификация плоских механизмов			
		2) Понятие об избыточных связях и подвижностях			
		3) Структурный анализ и синтез плоских стержневых механизмов наложением			

		структурных групп			
2	3	Тема: 2.1. <b>Основные понятия кинематики механизмов</b>	4	1	-
		1) Кинематический анализ и синтез механизмов (задачи и методы)			
		2) Кинематические передаточные функции: аналоги скорости и ускорения			
		Тема: 2.2. <b>Кинематическое исследование механизмов</b>			
		1) Планы положений			
		2) Скорости и ускорения при поступательном, вращательном и сложном движении звеньев механизма и отдельных точек звеньев			
		3) Планы скоростей. Масштабные коэффициенты			
		Тема: 2.3. <b>Кинематическое исследование механизмов</b> (продолжение)			
		4) Планы ускорений.			
		5) Свойства планов скоростей и ускорений			
		Тема: 2.4. <b>Кинематический анализ зубчатых механизмов</b>			
		1) Классификация зубчатых механизмов			
		2) Передаточное отношение, передаточное число			
		3) Кинематический анализ сложных зубчатых механизмов а) Кинематика передач с неподвижными геометрическими осями зубчатых колес б) Кинематика планетарных механизмов			
3	4	Тема: 3.1. <b>Основные понятия динамики механизмов</b>	4	1	-
		1) Определения, задачи и методы динамики механизмов. Динамическая модель			
		2) Приведенная сила и приведенный момент сил			
		3) Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса. Приведенный момент инерции			
		4) Уравнения движения механизма в дифференциальной и интегральной формах			
		Тема: 3.2. <b>Кинетостатический (силовой) расчет механизмов</b>			
		1) Классификация сил действующих в машине			
		2) Условие статической определимости кинематической цепи			
		3) Графоаналитический метод силового расчета механизмов 2 класса. Уравновешивающие сила и момент			
		Тема: 3.3. <b>Режимы движения механизмов</b>			
		1) Установившееся и неустойчивое режимы движения машины. Коэффициент неравномерности хода машины			
		2) Регулирование скорости звена привода			
		3) Расчет момента инерции маховика по методу Виттенбауэра			
		4) Размеры, масса и место маховика в машине			

		<p>Тема: 3.4. <b>Уравновешивание механизмов</b></p> <p>1) Уравновешивание машин на фундаменте</p> <p>2) Уравновешивание вращающихся масс</p> <p>3) Балансировка роторов</p> <p>Тема: 3.5. <b>Трение и КПД механизмов</b></p> <p>1) Виды и характеристики внешнего трения</p> <p>2) Трение скольжения (трение в поступательных и вращательных кинематических парах)</p> <p>3) Трение качения</p> <p>4) КПД механизма, средний и мгновенный КПД</p> <p>5) КПД при последовательном и параллельном соединении механизмов</p>			
4	9	<p>Тема: 5.1. <b>Основные понятия и методы синтеза</b></p> <p>1) Общие методы синтеза механизмов</p> <p>Тема: 5.2. <b>Синтез эвольвентного зацепления</b></p> <p>1) Основная теорема зацепления</p> <p>2) Основные геометрические параметры зубчатых колес</p> <p>3) Эвольвента окружности и ее свойства</p> <p>4) Эвольвентное зацепление</p> <p>5) Качественные характеристики эвольвентного зацепления</p> <p>6) Параметры передач с колесами, нарезанными со смещением исходного контура</p> <p>Тема: 5.3. <b>Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм</b></p> <p>1) Типовые схемы планетарных механизмов</p> <p>2) Дополнительные геометрические условия синтеза</p> <p>3) Кинематика дифференциала, автомобильный дифференциал</p> <p>Тема: 5.4. <b>Синтез кулачковых механизмов</b></p> <p>1) Виды кулачковых механизмов. Основные понятия и определения</p> <p>2) Метод обращенного движения</p> <p>3) Законы движения толкателя и их характеристики</p> <p>4) Синтез кулачковых механизмов по заданному углу давления и закону движения толкателя</p>	4	1	-
		Общая трудоемкость лекционного курса	14	4	x
		Всего лекций по дисциплине:	час.	Из них в интерактивной форме:	
		- очная форма обучения	14	- очная форма обучения	
		- заочная форма обучения	4	- заочная форма обучения	
		<p>Примечания:</p> <p>- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;</p> <p>- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.</p>			

### 5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная / очно-заочная форма	заочная форма	предусмотрена са-подготовка к за-нятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>2 семестр</b>								
1	1	1	Структурный анализ и классификация механизмов	4	1	+	-	работа в малых группах
2	2	2	Определение момента инерции звена способом физического маятника	4	0,5	+	-	-
	3	3	Определение передаточных чисел сложных передач в машинах сельскохозяйственного производства	4	0,5	+	-	
4	4	4	Расчет планетарного редуктора	4	1	+	-	-
	5	5	Профилирование эвольвентных зубьев способом обкатки	4	1	+	-	
3		6	5	Определение основных параметров цилиндрических прямозубых колес	4		+	-
	6		Определение сил инерции в плоском рычажном механизме. Силовой расчет групп Асура второго класса первого вида	4	1	+	-	
2	7	7	Кинематический анализ рычажного механизма двигателя или технологической машины методом планов (построение планов положений, планов скоростей, планов ускорений)	2	1	+	-	работа в малых группах
		7	Кинематический анализ рычажного механизма методом диаграмм			+	-	
Итого ЛР		7	Общая трудоемкость ЛР	30	8	x		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								
<i>Примечания:</i>								
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;								
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям темы занятия.

Подготовка к занятиям подразумевает выполнение домашнего задания, выдаваемого в конце предыдущего занятия. Может быть предусмотрена самоподготовка с использованием массовых открытых онлайн-курсов.

При подготовке к занятиям необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## **6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины**

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и лабораторные занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться.

### **Раздел 1. Строение механизмов**

#### **Краткое содержание**

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

- 1 ТММ – научная основа создания новых машин и механизмов
- 2 Кинематические пары, кинематические цепи
- 3 Структурный анализ механизмов
- 4 Структурные группы звеньев. Структурный синтез

### **Раздел 2. Кинематический анализ и синтез механизмов**

#### **Краткое содержание**

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Основные понятия кинематики механизмов.
2. Кинематическое исследование механизмов
3. Кинематический анализ зубчатых механизмов

### **Раздел 3. Динамика механизмов**

#### **Краткое содержание**

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Основные понятия динамики механизмов
2. Кинетостатический (силовой) расчет механизмов
3. Режимы движения механизмов
4. Уравновешивание механизмов
5. Трение и КПД механизмов

### **Раздел 4. Синтез механизмов**

#### **Краткое содержание**

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:



1. Основные понятия и методы синтеза.
2. Синтез эвольвентного зацепления.
3. Синтез планетарных механизмов.
4. Синтез кулачковых механизмов.

## **7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС**

### **7.1. Рекомендации по выполнению РГР**

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение РГР: получить целостное представление о синтезе планетарных редукторов применяемых в приводах сельскохозяйственных машин или в механизмах технологических машин. Для обучающихся заочной формы обучения (контрольная работа выполняется в виде РГР) – получить целостное представление по анализу и силовому расчету механизмов сельскохозяйственных машин или механизмов технологических машин

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения РГР:

- провести синтез планетарного редуктора применяемого в приводах сельскохозяйственных машин или в механизмах технологических машин;

Основные правила закрепления темы за обучающимся.

Тема РГР и исходные данные для их выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. Каждый обучающийся получает учебное пособие по выполнению РГР и методические указания к их выполнению.

В процессе обучения проводятся групповые и индивидуальные консультации.

Расчеты оформляют в виде расчетно-пояснительной записки и выполняют по ГОСТ 2.105—95 «Общие требования к текстовым документам». Графическую часть оформляют в виде двух чертежей формата А1 в соответствии с требованиями ЕСКД.

#### **7.1.1 шкала и критерии оценивания**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, сдал работу на кафедру в установленные сроки.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, неаккуратно оформил конспект на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сдал работу на кафедру в установленные сроки.

### **7.2. Рекомендации по выполнению контрольной работы (заочная форма обучения)**

Контрольная работа у обучающихся заочной формы обучения предусматривает составления альбома условных знаков. Задание выдается на установочной лекции. Контрольную работу перед сдачей преподавателю необходимо зарегистрировать на кафедре.

Контрольная работа является самой распространенной формой самостоятельной научной работы обучающихся.

Контрольная работа – это письменная работа, выполняемая обучающимся в течение длительного срока (от одной недели до месяца), носящая преимущественно реферативный характер.

Контрольная работа предполагает развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание первичных документов излагается объективно. Если в первоисточниках главная мысль сформулирована недостаточно четко, в контрольной работе она должна быть конкретизирована и выделена. В контрольной работе помимо реферирования прочитанной литературы, от обучающегося требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу.

Цели контрольной работы:

1. Расширение и закрепление теоретических и практических знаний обучающегося по данной дисциплине.

2. Приобретение обучающимся навыков самостоятельной исследовательской работы: сбора, обобщения, логического изложения материала, его анализа, а также умения делать обоснованные, научно корректные выводы.

3. Диагностика уровня знаний обучающегося по изучаемой дисциплине.

Этапы работы над контрольной работой:

1. Подготовительный этап, который предполагает:

- Выбор темы работы, включающий определение предмета исследования.

- Изучение литературы по теме: сбор материала, его изучение, анализ, сравнение и обобщение.
  - Планирование контрольной работы.
2. Изложение результатов исследования в виде связного текста.
  3. Оформление контрольной работы.

#### **7.2.1 шкала и критерии оценивания**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, сдал работу на кафедру в установленные сроки.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, неаккуратно оформил конспект на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сдал работу на кафедру в установленные сроки.

### **7.3.Рекомендации по составлению конспектов**

Приступая к выполнению контрольных заданий, следует проработать теоретический материал. Для улучшения его усвоения необходимо вести конспектирование и после изучения темы ответить на вопросы самоконтроля.

Конспект - это такое изложение констатирующих положений текста, которому присущи краткость, связность и последовательность.

Составление конспектов предусмотрено у заочной формы обучения в разделе самостоятельного изучения тем.

При составлении конспектов необходимо воспользоваться следующими правилами конспектирования:

1. Запишите название текста или его части. Отметьте выходные данные (место и год выпуска издания, имя издателя). Осмыслите содержание текста. Составьте план, который станет основой конспекта.

2. В процессе конспектирования оставьте место (широкие поля) для заметок, дополнений, записи имен и незнакомых терминов. Вами должно быть отмечено то, что требует разъяснений. Запись ведите своими словами, что поможет лучшему осмыслению текста.

3. Соблюдайте правила цитирования: цитата должна быть заключена в кавычки, дайте ссылку на ее источник, указав страницу. Классифицируйте знания, т.е. распределяйте их по группам, главам и т.д. Вы можете пользоваться буквенными обозначениями русского или латинского языков, а также цифрами. Диаграммы, схемы и таблицы придают конспекту наглядность. Следовательно, изучаемый материал легче усваивается.

4. Конспект может быть записан в тетради или на отдельных листках.

Таким образом, конспектирование помогает пониманию и усвоению нового материала; способствует выработке умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме; формирует умение излагать своими словами мысли других людей.

### **7.4. Самоподготовка к практическим и лабораторным занятиям**

Лабораторные занятия имеют большое значение в учебном процессе. На этих занятиях обучающиеся учатся самостоятельно решать практические задачи, развивают навыки работы с нормативными материалами, углубляют свои теоретические знания.

Лабораторное занятие проводится по специальному плану-заданию, которое содержится в учебных книгах, учебно-методических материалах. Лабораторные занятия проводятся по темам РП.

Рекомендуется составить план подготовки к занятию. Это не значит, что нужно обязательно составлять письменный документ. Достаточно, чтобы этот план, как говорится, «твердо сидел в голове». Иными словами, необходимо хорошо знать теорию вопроса, который является предметом рассмотрения на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию должна найти отражение в записях, желательно в той же тетради, посвященной данному предмету.

На занятии преподаватель может дать новые дополнительные задания, которые нужно решить здесь же и тем самым проверить, насколько глубоко освоены теоретические вопросы по теме и нормативный материал.

В случае пропуска лабораторного занятия обучающийся обязан выполнить план-задание и отчитаться перед руководителем занятия в согласованное с ним время.

#### **ВОПРОСЫ**

**для самоподготовки по темам лабораторных занятий  
самоподготовки по темам лабораторных занятий**

### Лабораторная работа 1

**Тема:** Структурный анализ и классификация механизмов

1. Что такое машина и какие виды машин вам известны?
2. Поясните принцип образования основных видов технических систем: привод, машинный агрегат и машина-автомат. Дайте определения этих понятий.
3. Что такое механизм и какие виды механизмов вы знаете?
4. Дайте определение понятия «звено». Какие виды звеньев механизмов вам известны?
5. Что такое кинематическая пара и какие виды кинематических пар вы знаете?
6. Поясните отличия, а также достоинства и недостатки высших и низших кинематических пар.
7. Что такое кинематическая цепь и какие виды кинематических цепей вам известны?
8. Поясните состав структуры механизмов по Ассуру и дайте определения понятий «структурная группа» и «первичный механизм».
9. Как определяются класс, вид и порядок структурной группы?
10. Какие задачи решаются при выполнении структурного анализа плоских рычажных механизмов?
11. Как определяется подвижность пространственных рычажных механизмов?

### Лабораторная работа 2

**Тема:** Определение момента инерции звена способом физического маятника

1. Момент инерции массы звена. Определение.
2. Что называется центральным моментом инерции массы звена и как ориентирована соответствующая ось звена?
3. Что называется периодом колебаний звена и как он определяется?
4. Что называют абсолютной и относительной погрешностями измерения?
5. Каков физический смысл момента инерции массы звена?

### Лабораторная работа 3

**Тема:** Определение передаточных чисел сложных передач в машинах сельскохозяйственного производства

1. Перечислите достоинства и недостатки зубчатых передач.
2. Назовите область применения зубчатых передач.
3. По каким признакам классифицируют зубчатые передачи?
4. Как классифицируются зубчатые передачи по форме профиля зуба? Дайте характеристику зубьев с эвольвентным профилем, с зацеплением Новикова, с циклоидальным зацеплением.

### Лабораторная работа 4

**Тема:** Расчет планетарного редуктора

1. Какую зубчатую передачу называют планетарной? Опишите ее устройство и принцип работы.
2. В каком случае планетарную передачу называют дифференциальной?
3. Каковы основные достоинства и недостатки планетарных передач по сравнению с обычными зубчатыми?
4. В каких областях машиностроения широко применяют планетарные передачи и почему?
5. Какой метод применяют при выводе формулы для определения передаточного числа планетарной передачи?
6. В чем заключаются условия соосности, сборки и соседства планетарных передач? Почему расчет планетарных передач начинают с подбора чисел зубьев колес?
7. По какой частоте вращения вычисляют окружную скорость для назначения степени точности передачи и выбора коэффициентов  $K_{H\beta}$  и  $K_{F\beta}$ ?
8. Что учитывает коэффициент  $Y_A$  при определении допускаемых напряжений изгиба для зубьев сателлита?
9. Почему в планетарном редукторе (см. рис. 16.3) центральная шестерня  $1$  выполнена плавающей?

### Лабораторная работа 5

**Тема:** Профилирование эвольвентных зубьев способом обкатки

1. Какие методы нарезания зубьев существуют?
2. Каковы преимущества метода обкатки?
3. Что называется производящей рейкой?
4. Назовите параметры исходного производящего реечного контура.
5. Какова связь производящей рейки и зуборезного инструмента?
6. Что называется модулем зубьев?
7. Какая прямая производящей рейки называется делительной?
8. Что называется станочным зацеплением?
9. Что называется смещением производящего контура?
10. Почему угол станочного зацепления равен  $20^\circ$ ?
11. Какая окружность нарезаемого колеса является начальной?
12. Какие прямые рейки называются начальными?

13. Куда смещается рейка при нарезании положительного и отрицательного колес? От какого положения?
14. Какие параметры зубчатого колеса не зависят от смещения?
15. Какова связь радиуса делительной окружности с шагом зубьев производящей рейки?
16. Как влияет смещение на делительную толщину зуба и радиус впадин?
17. Дайте определение делительной окружности.
18. Что называется подрезанием зубьев?
19. Назовите условие неподрезания зубьев.
20. Что такое  $z_{\min}$ ?

### **Лабораторная работа 6**

**Тема:** Определение основных параметров цилиндрических прямозубых колес

1. Как определить модуль зацепления?
2. Имеет ли модуль зацепления размерность?
3. Как определить любой параметр названной в протоколе работы?

### **Лабораторная работа 7**

**Тема:** Определение основных параметров цилиндрических прямозубых колес

1. Как определить модуль зацепления?
2. Имеет ли модуль зацепления размерность?
3. Как определить любой параметр названной в протоколе работы?

### **Лабораторная работа 8**

**Тема:** Кинематический анализ рычажного механизма двигателя или технологической машины методом планов (построение планов положений, планов скоростей, планов ускорений). Кинематический анализ рычажного механизма методом диаграмм

1. Что называют кинематическими характеристиками? Кинематическими передаточными функциями?
2. В чем заключаются задачи кинематического анализа механизма?
3. Какие методы кинематического анализа существуют?
4. В чем заключается метод замкнутого векторного контура?
5. Что такое план скоростей?
6. Что такое план ускорений?
7. В чем заключается метод планов положений, скоростей и ускорений?
8. Как определить скорость любой точки механизма?

#### 7.4.1 Шкала и критерии оценивания

##### **самоподготовки по темам практических и лабораторных занятий**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный и смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал и не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

#### **7.5. Рекомендации по организации самостоятельного изучения тем**

В соответствии с рабочей программой, на самостоятельное изучение выносятся темы, по результатам изучения которых, предлагается ответить на вопросы для самоконтроля, подготовиться к аудиторному и внеаудиторному контролю знаний. На основании изученного материала, необходимо подготовиться и пройти текущую и рубежную проверку знаний, согласно графику учебного процесса, а также оформить отчет в виде презентации/ конспекта/эссе/доклада.

#### **7.5.1 ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы**

##### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения темы**

##### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения темы**

##### **«Кинематическое исследование механизмов»**

1. Определение скоростей и ускорений точек и звеньев групп Асура 2 кл. 3 вида.

#### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения темы**

### **«Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам»**

- 1) Передаточные механизмы и направляющие механизмы. Механизмы с выстоями.
- 2) Ход, угол размаха, крайние положения, коэффициент изменения средней скорости выходного звена.
- 3) Условие существования кривошипа в плоских четырехзвенных механизмах.

#### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения темы**

### **«Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам»**

- 1) Передаточные механизмы и направляющие механизмы. Механизмы с выстоями.
- 2) Ход, угол размаха, крайние положения, коэффициент изменения средней скорости выходного звена.
- 3) Условие существования кривошипа в плоских четырехзвенных механизмах.

#### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения темы**

### **«Кинетостатический (силовой) расчет механизмов»**

- 1) Определение реакций в кинематических парах групп Асура 2 кл. 3 вида.

#### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения темы**

### **«Синтез эвольвентного зацепления»**

- 1) Методы изготовления зубчатых колес.

### **8.5.2 ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы заочная форма обучения**

#### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения темы**

### **«Основные понятия ТММ»**

- 1) ТММ – научная основа создания новых машин и механизмов.
- 2) Основные термины и понятия в ТММ.
- 3) Классификация машин и механизмов.

#### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения темы**

### **«Структурные группы звеньев. Структурный синтез»**

- 1) Структурная группа. Структурная классификация плоских механизмов.
- 2) Структурный анализ и синтез плоских стержневых механизмов наложением структурных групп.

#### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения темы**

### **«Основные понятия кинематики механизмов»**

- 1) Кинематический анализ и синтез механизмов (задачи и методы)
- 2) Кинематические передаточные функции: аналоги скорости и ускорения.

#### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения темы**

### **«Кинематическое исследование механизмов»**

- 1) Планы положений.
- 2) Скорости и ускорения при поступательном, вращательном и сложном движении звеньев механизма и отдельных точек звеньев.
- 3) Планы скоростей. Масштабные коэффициенты.
- 4) Планы ускорений.

5) Свойства планов скоростей и ускорений.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**« Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам »**

- 1) Передаточные механизмы и направляющие механизмы. Механизмы с выстоями.
- 2) Ход, угол размаха, крайние положения, коэффициент изменения средней скорости выходного звена.
- 3) Условие существования кривошипа в плоских четырехзвенных механизмах.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**«Основные понятия динамики механизмов»**

- 1) Определения, задачи и методы динамики механизмов. Динамическая модель.
- 2) Приведенная сила и приведенный момент сил.
- 3) Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса. Приведенный момент инерции.
- 4) Уравнения движения механизма в дифференциальной и интегральной формах.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**« Режимы движения механизмов »**

- 1) Установившееся и неустойчивое режимы движения машины. Коэффициент неравномерности хода машины.
- 2) Регулирование скорости звена приведения.
- 3) Расчет момента инерции маховика по методу Виттенбауэра.
- 4) Размеры, масса и место маховика в машине.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**« Уравновешивание механизмов »**

- 1) Уравновешивание машин на фундаменте.
- 2) Уравновешивание вращающихся масс.
- 3) Балансировка роторов.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**«Трение и КПД механизмов»**

- 1) Виды и характеристики внешнего трения.
- 2) Трение скольжения (трение в поступательных и вращательных кинематических парах).
- 3) Трение качения.
- 4) КПД механизма, средний и мгновенный КПД.
- 5) КПД при последовательном и параллельном соединении механизмов.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**« Основные понятия и методы синтеза »**

- 1) Общие методы синтеза механизмов.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**« Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм »**

- 1) Типовые схемы планетарных механизмов.
- 2) Дополнительные геометрические условия синтеза.
- 3) Кинематика дифференциала, автомобильный дифференциал.

**ВОПРОСЫ**  
**для самостоятельного изучения темы**  
**«Синтез кулачковых механизмов»**

- 1) Виды кулачковых механизмов. Основные понятия и определения.
- 2) Метод обращенного движения.
- 3) Законы движения толкателя и их характеристики .
- 4) Синтез кулачковых механизмов по заданному углу давления и закону движения толкателя.

**Общий алгоритм самостоятельного изучения темы**

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

**7.5.4 Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся очной формы оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала и при устном собеседовании смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы; обучающийся заочной формы в ходе соответствующего контрольно-оценочного мероприятия смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

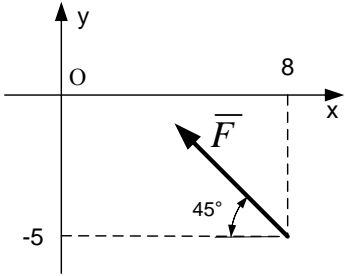
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся очной формы не оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала или при устном собеседовании не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы; обучающийся заочной формы в ходе соответствующего контрольно-оценочного мероприятия не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

**8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы**

**8.1 Вопросы для входного контроля**

Входной контроль проводится в рамках первого лекционного занятия с целью выявления реальной готовности к освоению данной дисциплины за счёт знаний и умений, сформированных в старших классах средней школы на уроках биологии. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме тестирования.

**8.1.1 Образец вопроса для входного контроля**

Модуль силы $F$ равен 90 Н. Определить проекции силы на оси $x, y$ .					
	1+	2	3	4	
$F_x$	-63,64	63,64	63,64	-63,64	
$F_y$	63,64	-63,64	63,64	-63,64	

Модуль силы $F$ равен 30 Н. Определить проекции силы на оси $x, y$ .					
	1	2+	3	4	
$F_x$	25,98	-15	15	-25,98	
$F_y$	-15	25,98	25,98	15	
	1	2	3+	4	
$F_x$	10	-17,32	17,32	-10	
$F_y$	17,32	-10	-10	17,32	

### 8.1.2 Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

### 8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю. Наличие пропусков, неподготовленность к занятиям является основанием для отработки задания по практической работе. В ходе отработки обучающемуся необходимо будет подготовиться, прийти на консультацию и ответить преподавателю на теоретические вопросы по соответствующему разделу курса.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает устный индивидуальный опрос по конкретному кругу вопросов соответствующих разделам.

#### 8.2.1 Образец вопроса для текущего контроля

##### Задание 1

**Энергетическая машина предназначена для ...**

- 1) преобразования материалов
- 2) перемещения материальных объектов
- 3) преобразования немеханической энергии в механическую или наоборот
- 4) преобразования информации

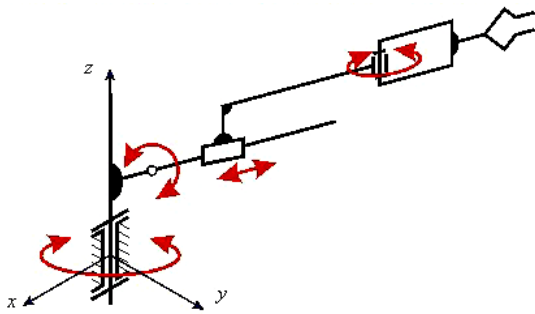
##### Задание 2

**Примерами технологических машин являются ...**

- 1) сверлильный станок, пресс, бензопила
- 2) элеватор, прокатный стан, механические часы
- 3) арифмометр, фрезерный станок, токарный станок
- 4) генератор, электродвигатель, паровая турбина



### Задание 3



Механизм, структурная схема которого показана на рисунке, относится к ...

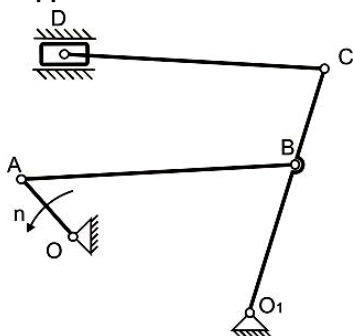
- 1) кулачковым механизмам
- 2) шарнирным механизмам
- 3) кулисным механизмам
- 4) рычажным механизмам
- 5) клиновым механизмам

### Задание 4

К рычажным механизмам можно отнести ...

- 1) зубчатый механизм и вариатор
- 2) кривошипно-ползунный и синусный механизмы
- 3) кулачковый и кривошипно-кулисный механизмы
- 4) мальтийский и храповый механизмы

### Задание 5



На представленной структурной схеме рычажного механизма звенья, начиная с входного и кончая выходным звеном, будут называться...

- 1) кривошип, шатун, коромысло, кулиса, ползун
- 2) кривошип, ползун, коромысло, кулиса, кривошип
- 3) кривошип, шатун, коромысло, шатун, ползун
- 4) коромысло, шатун, кривошип, кулиса, ползун

### 8.2.2 Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы текущего контроля

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

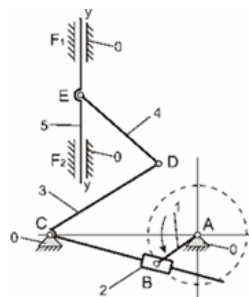
### 8.3 Рекомендации по подготовке к рубежному контролю успеваемости

В качестве рубежного контроля предусмотрено электронное тестирование. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть ВАРС; частота тестирования определяется преподавателем.

#### 8.3.1 Образец вопроса для рубежного контроля

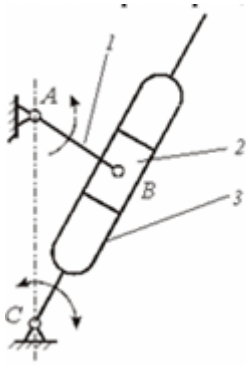
#### Примерный тест для самоконтроля знаний по дисциплине

- 1.. Звено 1 в механизме называется кулисой  
траверсой  
шатунном  
кривошипом++  
коромыслом



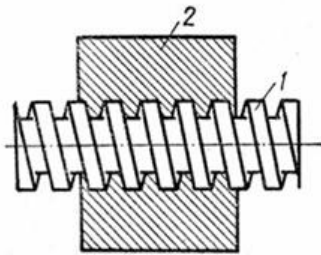
- 2.. кинематическая пара элементами которой являются линии называется Низшей  
Замкнутой  
Высшей++  
Незамкнутой

- 3.. Число избыточных связей механизма структурная схема которого приведена на рисунке равно...



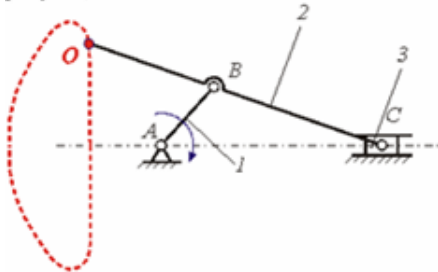
- 0++
- 2
- 1
- 4
- 3

4..кинематическая пара приведенная на рисунке называется...



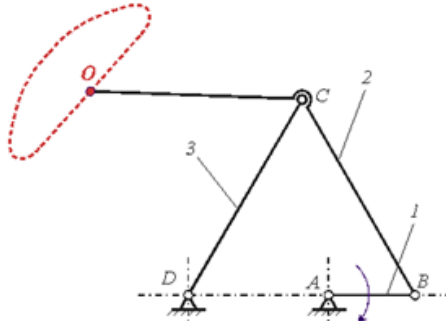
- поступательной
- винтовой++
- сферической
- вращательной
- цилиндрической

5.. Механизм кинематическая схема которого показана на рисунке является..



- приближенно прямолинейно-направляющим механизмом++
- механизмом с выстоями
- передаточным механизмом
- точным прямолинейно-направляющим механизмом

6.. механизм кинематическая схема которого показана на рисунке является...

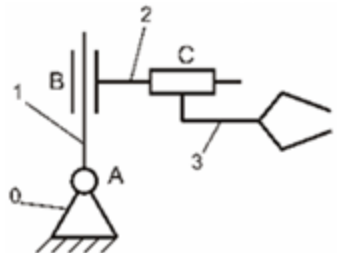


- передаточным механизмом
- точными прямолинейно-направляющим механизмом
- приближенным прямолинейно-направляющим механизмом++
- механизмом с выстоями

7.. Число связей у цилиндрической кинематической пары равно...

- 5++
- 1
- 3
- 4
- 2

8.. Число степеней W манипулятора равно...



- 5++
- 3
- 2
- 1

4

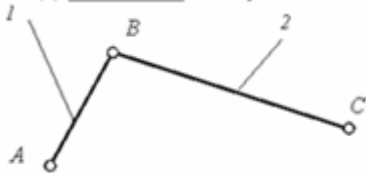
9..Фрезерный станок является машиной..

- Транспортной
- Энергетической
- Технологической+++

Информационной  
Грузоподъемной

10..Приведенным моментом (приведенной парой силой) механизма свободы называется...  
 Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма (звену приведения) и определяемая из равенства элементарных работ сил и пар сил действующих на звенья механизма  
 Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма и определяемая из равенства элементарной работы этой пары сил и суммы элементарных работ сил и авр сил действующих на ведущие звенья механизма  
 Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма и равная сумме всех пар сил действующих на звенья механизма +++  
 Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма и равная сумме всех пар сил действующих на подвижные

11.. Структурная группа показанная на рисунке, относится ко (к)\_\_\_\_\_классу

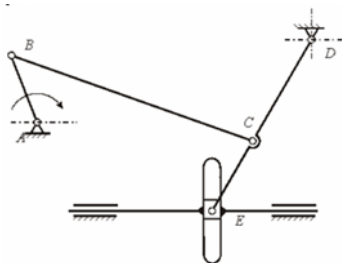


первому  
второму +++  
третьему

четвертому

пятому

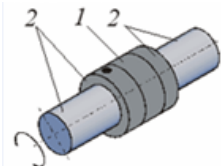
12... Число степеней свободы плоского механизма,структурная схема которого приведена на рисунке, равно...



3

0  
4  
2  
1++

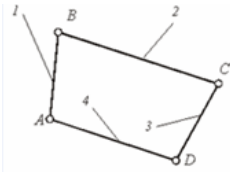
13.. Кинематическая пара приведенная на рисунке, называется..



Цилиндрической  
Сферической  
Вращательной+++

Поступательной  
винтовой

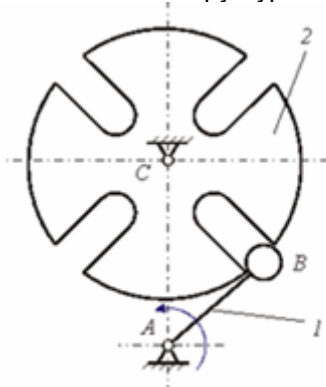
14.. Кинематическая цепь, приведенная на рисунке является...



простой замкнутой ++  
сложной незамкнутой  
простой незамкнутой

сложной замкнутой

15.. Механизм структурная схема которого показана на рисунке является...



приближенным прямолинейно-направляющим механизмом  
точным прямолинейно-направляющим механизмом  
передаточным механизмом  
механизмом с выстоями+++

### 8.3.2 Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

<b>9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования - бакалавриат, специалитет, магистратура и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	Экзамен в 4 семестре
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	<i>письменный</i>
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает все разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

### 9.3. Процедура проведения экзамена

#### *Основные условия получения обучающимся экзамена:*

- 1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;
- 2) прошёл заключительное тестирование.

#### *Плановая процедура получения обучающимся экзамена:*

- 1) За период обучения сданы отчеты по всем лабораторным, практическим занятиям;
  - 2) На последнем практическом занятии обучающийся сдаёт контрольную работу;
  - 3) В период зачётной недели обучающийся сдаёт тестирование;
- В период зачётной недели обучающийся сдаёт имеющиеся задолженности по дисциплине

### 9.4. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Допуск к экзамену обучающийся получает по факту выполнения графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

#### Основные условия получения обучающимся зачета

- 100% посещение лекций, практических и лабораторных занятий.
- Положительные ответы при текущем опросе.
- Подготовленность по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.
- Выполнение РГР.

#### Плановая процедура получения зачёта:

- 1) Обучающийся предъявляет преподавателю систематизированную совокупность выполненных в течение периода обучения письменных работ и электронных материалов.

2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости.

3) Преподаватель выставляет «зачтено» в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку обучающегося.

#### 9.4.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Тест состоит из 10 вопросов.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

*Обучающемуся рекомендуется:*

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

*Необходимо помнить, что:*

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы обучающихся к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

*Тестируемому во время тестирования запрещается:*

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

*Тестируемый имеет право:*

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

#### Бланк теста

*Образец*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Тестирование по итогам освоения дисциплины «Теория машин и механизмов»**

**Для обучающихся направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия**

ФИО \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
4. Время на выполнение теста – 30 минут

5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.  
Максимальное количество полученных баллов 30.  
Желаем удачи!

### Пример теста

Коэффициент неравномерности вращения начального звена оценивается по формуле ...

$$1) \quad \delta = \frac{\omega_{\max}}{\omega_{\min}}$$

$$3) \quad \delta = \frac{\omega_{\max} + \omega_{\min}}{\omega_{\text{cp}}}$$

$$2) \quad \delta = \frac{\omega_{\max} - \omega_{\min}}{\omega_{\text{cp}}}$$

$$4) \quad \delta = \frac{\omega_{\min}}{\omega_{\max}}$$

#### 9.4.2 Шкала и критерии оценивания

##### ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

#### 9.5 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Теория механизмов и машин - научная основа создания новых машин и механизмов для комплексной автоматизации процессов сельскохозяйственного производства. Место ТММ среди других дисциплин.
2. Механизмы, их основные признаки и назначение. Классификация механизмов.
3. Машины, их основные признаки. Классификация машин.
4. Звенья кинематических пар (входное, выходное, ведущее, ведомое). Классификация звеньев по видам движения.
5. Кинематические пары, их классификация.
6. Условные изображения кинематических пар.
7. Кинематические цепи, их классификация.
8. Степень подвижности кинематической цепи. Определение механизма. Структурная формула пространственных механизмов. Структурная формула академ. ПЛ.Чебышева.
9. Классификация плоских механизмов по АССУРУ и ее значение. Различные виды групп с низшими парами.
10. Механизм и его кинематическая схема.
11. Основной принцип образования механизма.
12. Основные задачи кинематического анализа механизмов. Методы анализа. Определение положений звеньев плоского механизма. Построение траекторий точек.
13. Определение скоростей и ускорений звеньев кинематических пар.
14. Определение скоростей звеньев и точек групп второго класса первого вида.
15. Определение ускорений звеньев и точек групп второго класса первого вида.
16. Определение скоростей звеньев и точек групп второго класса второго вида.
17. Определение ускорений звеньев и точек групп второго класса второго вида.
18. Определение скоростей звеньев и точек групп второго класса третьего вида.
19. Определение ускорений звеньев и точек групп второго класса третьего вида.
20. Метод кинематических диаграмм для определения скоростей и ускорений точек механизма. Построение графиков пути, скорости и ускорения.
21. Кулачковые механизмы. Характеристика (определение, назначение и область применения: структура и классификация, достоинства и недостатки).
22. Основные параметры и зависимости в кулачковых механизмах.
23. Кинематический анализ кулачковых механизмов методом планов.
24. Угол давления в кулачковых механизмах. Факторы, влияющие на величину угла давления.
25. Построение профиля кулачка с острым толкателем (смещенного и центрального) механизмов по диаграмме  $S = f(\varphi)$ .
26. Определение наименьшего радиуса  $R_0$  основной окружности кулачка и величины  $e$  смещения центра его вращения по заданному предельному углу  $\alpha_{\text{бy}}$  давления при удалении толкателя точечного механизма.
27. Построение профиля кулачка механизма и определение наименьшего радиуса  $R_0$  основной окружности.
28. Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми зубьями. Основные элементы зубчатого зацепления. Геометрия прямозубых колес. Усилия, действующие в зацеплении.
29. Кинематические и динамические характеристики зубчатых колес, их классификация, достоинства и недостатки.
30. Основная теорема зацепления зубчатых колес.

31. Эвольвента, ее свойства и применение для профилирования зубьев. Геометрия эвольвенты.
32. Линия, угол, дуга зацепления и коэффициент перекрытия для сопряженных эвольвентных профилей.
33. Основные параметры, определяющие систему эвольвентного зацепления. Система зацепления по ГОСТ - 13755-81. Контуры основных реек.
34. Определение активных участков двух сопряженных эвольвентных профилей. Скольжение зубьев. Определение скорости скольжения.
35. Подрезание зубьев эвольвентного зацепления. Определение наименьшего допустимого числа зубьев при зацеплении колеса с рейкой.
36. Способы исправления (корригирования) эвольвентных зубчатых передач. Три вида зацепления и их особенности.
37. Основные размеры корригированных колес эвольвентного зацепления,
38. Измерение толщины зубьев эвольвентного зацепления.
39. Сложные зубчатые механизмы (серии колес). Определение общего и частных передаточных чисел. Паразитные колеса.
40. Дифференциальные и планетарные зубчатые механизмы. Геометрия. Определение передаточных отношений. Картины скоростей.
41. Косозубые колеса. Их достоинствами недостатки. Характеристика процесса зацепления. Геометрия косозубых колес.
42. Косбзубые колеса. Эквивалентное число зубьев. Усилия, действующие в зацеплении.
43. Кинематические и динамические характеристики косозубых колес.
44. Конические прямозубые колеса, их преимущества и недостатки. Область применения. Геометрия конических прямозубых колес.
45. Конические прямозубые колеса. Эквивалентное число зубьев. Усилия, действующие в зацеплении. Кинематические и динамические характеристики.
46. Винтовые зубчатые колеса. Геометрия и кинематика. Преимущества и недостатки. Кинематические и динамические характеристики.
47. Червячная передача. Ее достоинства и недостатки. Основные элементы зацепления. Геометрия и кинематика. Усилия, действующие в зацеплении.
48. Основные задачи динамики механизмов. Силы, действующие на звенья машин.
49. Кинетостатический способ силового расчета механизмов. Силы инерции звеньев, совершающих поступательное или вращательное движение. Величина, направление и точка приложения этих сил.
50. Силы инерции звеньев, совершающих плоскопараллельное движение. Их определение способом разложения движения звена на поступательное и вращательное. Величина, направление и точка приложения силы инерции.
51. Условия статической определимости кинематических цепей по Ассуру. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 1 вида.
52. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 2-го вида.
53. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 3-го вида.
54. Кинетостатика начального (ведущего) звена механизма. Уравновешивающие силы и моменты уравновешивающих сил механизма.
55. Движение механизмов под действием заданных сил. Основное уравнение кинетической энергии машины для трех периодов ее движения.
56. Приведенные силы и моменты сил. Приведение моментов сил в механизмах.
57. Теорема проф. КЕ. Жуковского о жестком рычаге. Применение ее для определения уравновешивающей силы.
58. Приведенная масса. Определение приведенной массы.
59. Приведенный момент инерции. Определение приведенного момента инерции.
60. Определение работы движущих сил и сил сопротивления в машинах. Построение графика кинетической энергии  $E = f(\varphi)$ .
61. Диаграмма  $E = f(I_n)$ . Определение скоростей движения звена при помощи диаграммы  $E = f(I_n)$ .
62. Неравномерность хода машин и ее причины. Средняя скорость машины и коэффициенты неравномерности хода. Назначение маховика.
63. Связь между приведенным моментом инерции, приведенными сила и коэффициентом неравномерности хода.
64. Основные данные, необходимые для определения момента инерции маховика. Определение величины  $I_m$  приближенным способом.
65. Определение момента инерции маховика по диаграмме  $E = f(I_n)$ . Определение махового момента, масс и размеров маховика.
66. КПД машин. Определение общего КПД при последовательном соединении механизмов.
67. Общий КПД машины при параллельном соединении механизмов. КПД самотормозящего механизма.
68. Сопротивление трения в машинах и его влияние на работу машин. Виды трения. Трение скольжения несмазанных тел. Основные законы сухого трения.
69. Основные законы сухого трения. Трение на горизонтальной плоскости. Угол трения. Конус трения.

70. Трение на наклонной плоскости. Зависимость между движущей силой и силой сопротивления. Условия самоторможения. КПД наклонной плоскости.
71. Трение в прямоугольной винтовой паре. Зависимость между движущей силой и силами сопротивления. Условия самоторможения винта. Момент трения в винтовой паре. КПД винтовой пары.
72. Трение в клинчатом желобе. Приведенный угол трения. Трения винта и гайки с угольной резьбой. КПД винтовой пары.
73. Трение во вращательной паре для случая равномерно распределенного давления. Момент сил трения. Радиус круга трения.
74. Трение качения. Перемещение грузов на катках и колесах. Коэффициент тяги.
75. Статическая и динамическая неуравновешенность вращающихся частей машин. Влияние на работу машин.
76. Уравновешивание вращающихся масс, расположенных в одной плоскости. Уравновешивание кривошипно-ползунного механизма при помощи противовесов.
77. Уравновешивание вращающихся масс, расположенных в разных плоскостях.
78. Условия статической уравновешенности вращающегося тела. Статическая балансировка вращающихся тел.
79. Условия динамической уравновешенности вращающегося тела. Динамическая балансировка вращающихся тел.
80. Схема центробежного регулятора прямого действия и его работа.

### Бланк экзаменационного билета

*Образец*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

### **Экзаменационный билет № 01**

По дисциплине **Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**

1. Теория механизмов и машин - научная основа создания новых машин и механизмов для комплексной автоматизации процессов сельскохозяйственного производства. Место ТММ среди других дисциплин.
2. Схема центробежного регулятора прямого действия и его работа.
3. Основные данные, необходимые для определения момента инерции маховика. Определение величины  $I_m$  приближенным способом.

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена**

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

*Оценку «отлично»* выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

*Оценку «хорошо»* заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

*Оценку «удовлетворительно»* получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

**Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2**



## 10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины</b>	
Автор, наименование, выходные данные 1	Доступ 2
<b>Основная литература:</b>	
Белов М. И. Теория механизмов и машин: учебное пособие / М.И. Белов, С.В. Сорокин - 2-е изд. - Москва : РИОР, ИНФРА-М, 2018. - 322 с. ISBN 978-5-369-01742-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/945036">https://znanium.com/catalog/product/945036</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Молотников В. Я. Техническая механика : учебное пособие / В. Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-7256-7. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156926">https://e.lanbook.com/book/156926</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Мкртычев О. В. Теория механизмов и машин : учебное пособие / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 553 с. — ISBN 978-5-9558-0540-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/980126">https://znanium.com/catalog/product/980126</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Мкртычев, О. В. Теория механизмов и машин : практикум / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 327 с. — DOI 10.12737/textbook_5a310f98ebafa7.40493232. - ISBN 978-5-9558-0541-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1426330">https://znanium.com/catalog/product/1426330</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Г. А. Тимофеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 351 с. - ISBN 978-5-9916-2484-8. - Текст : непосредственный.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Инженерные технологии и системы : научный журнал. – Москва. – ISBN 2658-4123 - Текст электронный. - URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Журнал технических исследований : сетевой научный журнал. – Москва: ИНФРА-М. – ISBN 2500-3313 - Текст электронный. - URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>