

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Л.Б. Акмаров  
« 26 » 01 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки

Агроинженерия

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР  
Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

## Оглавление

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	<b>3</b>
<b>3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ</b>	<b>3</b>
<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	<b>5</b>
<b>5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	<b>11</b>
<b>6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ</b>	<b>13</b>
<b>7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА</b>	<b>15</b>
<b>8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	<b>17</b>
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>18</b>
<b>Лист регистрации изменений</b>	<b>33</b>

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Прикладная механика» является общеинженерной дисциплиной направленной на освоение расчетно-проектной деятельности инженера, позволяющей участвовать в проектировании деталей механизмов, машин, их оборудования и агрегатов. Дисциплина базируется на механико-математических предметах: высшая математика, теоретическая механика, вычислительная техника и программирование, сопротивление материалов и др.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции ОПК-4, ПК-1

Цикл Б1.В.04, вариативная часть, дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля – зачет.

Заочное обучение предполагает освоение дисциплины на 3 курсе (5 семестр) и зачет с контрольной работой на 3 курсе (6 семестр).

Дисциплина может быть реализована с помощью дистанционных образовательных технологий.

### 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.10	Математика	Б1.В.11 – Электропривод
Б1.Б.11	Физика	Б1.В.12 – Электроснабжение
Б1.Б.13	Информатика	
Б1.В.02	Теоретическая механика	
Б1.Б.15	Начертательная геометрия. Инженерная графика	
Б1.Б.16	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО):

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований

### 3.1 Перечень компетенций

Номер/ индекс компетен ции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
	Знать	уметь	владеть
ОПК-4	<p>классификацию машин и механизмов, приводов машин, передач; назначение, применение, классификацию и тенденции развития механического привода и передаточных механизмов; методах статического и кинематического анализа механизмов и машин; принципы построения структурной, кинематической и динамической схемы механизмов; аналитические методы решения задач механики на ЭВМ; классификацию, а также методы проектирования и расчета передаточных механизмов</p>	<p>строить технические схемы и чертежи; выполнять структурный, кинематический и динамический анализ механизмов и машин, определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций проектировать структурные, кинематические и динамические схемы механизма</p>	<p>навыками чтения схем механизма методами статического, кинематического и динамического расчета механизмов и механических передач, а также их силового анализа на ЭВМ</p>
ПК-1	<p>основные технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к механизмам приводов, их конструкциям и характеристикам; систему проектно-конструкторской документации, правила построения расчетных схем, схем механизмов, а также чертежей зубчатых зацеплений; методы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов и машин, определения внутренних сил в механизме; о колебаниях и вибрациях машин и механизмов, методы борьбы с шумом и вибрацией, основные методики расчета собственных частот конструкций, резонанса; о принципах динамического гашения колебаний</p>	<p>применять программные продукты для расчета механизмов на ЭВМ;</p>	<p>методами расчета и конструирования структурной, кинематической и динамической схем механизмов</p>

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет: **3** зачетных единиц, **108** часов.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	семестр	Ауд.	СРС	Лекций	Лаб. занятий	Практ. занятия	Контрольная работа	Промежуточная аттестация	всего часов
Очная	5	62	46	30	14	18	-	зачет	108
<b>Итого</b>		<b>62</b>	<b>46</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	-	-	<b>108</b>
заочная	5	14	58	6	6	2	-	-	72
	6	-	32	-	-	-	+	4 -зачет	36
<b>Итого</b>		<b>14</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>+</b>	<b>4</b>	<b>108</b>

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий для студентов очной формы обучения сведено в таблицу 4.2, заочной формы обучения сведено в таблицу 4.3

### 4.2 – Структура дисциплины для студентов очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС; -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
		Всего	Лекция	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС	
<b>5 семестр</b>							
<i>Раздел 1</i> Сопротивление материалов							
1	Тема 1.1 Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг.	6	2	2		2	Текущий контроль: опрос
2	Тема 1.2 Кручение. Прямой изгиб.	5	1	2		2	Текущий контроль: опрос
3	Тема 1.3 Сложное сопротивление. Эквивалентные напряжения. Теории прочности.	3	1	-		2	Текущий контроль: опрос
<i>Раздел 2</i> Теория механизмов и машин							
4	Тема 2.1 Основные понятия. Классификация механизмов и машин. Задачи и методы кинематического и динамического анализа машин.	6	1		2	3	Текущий контроль: опрос
5	Тема 2.2 Основная теорема зацепления. Эвольвента и её свойства. Геометрические параметры зубчатого колеса и исходного контура, качественные показатели зацепления, силы, действующие в зацеплении, критерии выхода из строя.	7	2	2		3	Текущий контроль: опрос

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					2
		Всего	Лекция	Лабор. занятия	Практ. занятия	СРС	
6	Тема 2.3 Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи. Конструкция, кинематика, расчеты на прочность.	7	2	2		3	Текущий контроль: опрос
7	Тема 2.4 Кулачковые механизмы. Кинематический и динамический синтез.	7	2	2		3	Текущий контроль: опрос
8	Тема 2.5 Цели, задачи и методы синтеза механизмов.	6	1		2	3	Текущий контроль: опрос
<i>Раздел 3 Детали машин и основы конструирования</i>							
9	Тема 3.1 Введение в курс «Детали машин» и основы конструирования.	7	2		2	3	Текущий контроль: опрос
10	Тема 3.2 Цилиндрические эвольвентные передачи и передачи Новикова. Расчет на прочность.	7	2		2	3	Текущий контроль: опрос
11	Тема 3.3 Конические передачи. Расчеты геометрических параметров и расчеты на прочность. Геометрические характеристики плоских сечений.	7	2		2	3	Текущий контроль: опрос
12	Тема 3.4 Червячные передачи. Геометрия, кинематика, расчеты на прочность.	7	2		2	3	Текущий контроль: опрос
13	Тема 3.5 Ременные передачи. Геометрия, расчет тяговой способности ремня.	7	2	2		3	Текущий контроль: опрос
14	Тема 3.6 Цепные передачи. Геометрия, особенности расчета и проектирования.	7	2	2		3	Текущий контроль: опрос
15	Тема 3.7 Резьбовые соединения. Геометрия, расчеты на прочность. Основы взаимозаменяемости деталей машин и механизмов.	7	2		2	3	Текущий контроль: опрос
16	Тема 3.8 Опоры осей и валов. Валы и оси. Расчет на прочность.	7	2		2	3	Текущий контроль: опрос
17	Тема 3.9 Шпоночные и шлицевые соединения. Муфты.	5	2		2	1	Текущий контроль: опрос
18	Промежуточная аттестация	-	-	-		-	Зачет
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>46</b>	

Таблица 4.3 – Структура дисциплины для студентов заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС; -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
		Всего	Лекция	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС	
<b>3 курс</b>							
<i>Раздел 1</i> Сопротивление материалов							
1	Тема 1.1 Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг.	12,5	0,5	2	-	3	Текущий контроль: опрос
2	Тема 1.2 Кручение. Прямой изгиб.				-	3	Текущий контроль: опрос
3	Тема 1.3 Сложное сопротивление. Эквивалентные напряжения. Теории прочности.				-	4	Текущий контроль: опрос
<i>Раздел 2</i> Теория механизмов и машин							
4	Тема 2.1 Основные понятия. Классификация механизмов и машин. Задачи и методы кинематического и динамического анализа машин.	5,5	0,5		-	5	Текущий контроль: опрос
5	Тема 2.2 Основная теорема зацепления. Эвольвента и её свойства. Геометрические параметры зубчатого колеса и исходного контура, качественные показатели зацепления, силы, действующие в зацеплении, критерии выхода из строя.	12	1	1	-	10	Текущий контроль: опрос
6	Тема 2.3 Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи. Конструкция, кинематика, расчеты на прочность.	22	1	1	-	10	Текущий контроль: опрос
7	Тема 2.4 Кулачковые механизмы. Кинематический и динамический синтез.			-	-	5	Текущий контроль: опрос
8	Тема 2.5 Цели, задачи и методы синтеза механизмов.			-	-	5	Текущий контроль: опрос
<i>Раздел 3</i> Детали машин и основы конструирования							
9	Тема 3.1 Введение в курс «Детали машин» и основы конструирования.	17,5	1	-		5	Текущий контроль: опрос
10	Тема 3.2 Цилиндрические эвольвентные передачи и передачи Новикова. Расчет на прочность.			-	1	5	Текущий контроль: опрос
11	Тема 3.3 Конические передачи. Расчеты геометрических параметров и расчеты на прочность. Геометрические характеристики плоских сечений.			-	0,5	5	Текущий контроль: опрос
12	Тема 3.4 Червячные передачи. Геометрия, кинематика, расчеты на прочность.	18,5	1		0,5	5	Текущий контроль: опрос
13	Тема 3.5 Ременные передачи. Геометрия, расчет тяговой способности ремня.			1	-	5	Текущий контроль: опрос
14	Тема 3.6 Цепные передачи. Геометрия, особенности расчета и проектирования.			1	-	5	Текущий контроль: опрос

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС; -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
		Всего	Лекция	Лабор. занятия	Практ. занятия	СРС	
15	Тема 3.7 Резьбовые соединения. Геометрия, расчеты на прочность. Основы взаимозаменяемости деталей машин и механизмов.	16	1	-	-	5	Текущий контроль: опрос
16	Тема 3.8 Опоры осей и валов. Валы и оси. Расчет на прочность.			-	-	5	Текущий контроль: опрос
17	Тема 3.9 Шпоночные и шлицевые соединения. Муфты.			-	-	5	Текущий контроль: опрос
18	Промежуточная аттестация	4	-	-	-	-	Зачет
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>90</b>	

Матрица формируемых дисциплиной компетенций сведена в таблицу 4.4

Таблица 4.4 – Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Темы дисциплины	Компетенции		
	ОПК-4	ПК-1	Общ. кол-во
Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг.	+	+	2
Кручение. Прямой изгиб.	+	+	2
Сложное сопротивление. Эквивалентные напряжения. Теории прочности.	+	+	2
Основные понятия. Классификация механизмов и машин. Задачи и методы кинематического и динамического анализа машин.	+		1
Основная теорема зацепления. Эвольвента и её свойства. Геометрические параметры зубчатого колеса и исходного контура, качественные показатели зацепления, силы, действующие в зацеплении, критерии выхода из строя.	+		1
Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи. Конструкция, кинематика, расчеты на прочность.	+		1
Кулачковые механизмы. Кинематический и динамический синтез.	+		1
Цели, задачи и методы синтеза механизмов.	+		1
Введение в курс «Детали машин» и основы конструирования.	+	+	2
Цилиндрические эвольвентные передачи и передачи Новикова. Расчет на прочность.	+	+	2
Конические передачи. Расчеты геометрических параметров и расчеты на прочность. Геометрические характеристики плоских сечений.	+	+	2
Червячные передачи. Геометрия, кинематика, расчеты на прочность.	+	+	2
Ременные передачи. Геометрия, расчет тяговой способности ремня.	+	+	2
Цепные передачи. Геометрия, особенности расчета и проектирования.	+	+	2
Резьбовые соединения. Геометрия, расчеты на прочность. Основы взаимозаменяемости деталей машин и механизмов.	+	+	2
Опоры осей и валов. Валы и оси. Расчет на прочность.	+	+	2
Шпоночные и шлицевые соединения. Муфты.	+	+	2

## **Содержание разделов и тем дисциплины**

### **Раздел 1 Сопротивление материалов**

Тема 1.1 Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг [].

Сопротивление материалов – основы и методики расчета на прочности современных конструкций, узлов. Понятия напряжения, условия прочности, видов деформации. Простые виды деформации (растяжение-сжатие, сдвиг), условия прочности. Диаграмма нагружения упруго-пластичного материала. Задачи, решаем в курсе сопротивления материалов. Метод сечений.

Тема 1.2 Кручение. Прямой изгиб [].

Условия возникновения указанных видов деформаций в конструкциях. Методики расчета. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Эпюры силовых факторов и деформаций. Условия прочности. Условие жесткости.

Тема 1.3 Сложное сопротивление. Эквивалентные напряжения. Теории прочности [].

Совместное действие кручение и изгиба. Эквивалентные напряжения. Понятие устойчивости. Четыре теории прочности, границы их применимости.

### **Раздел 2 Теория механизмов и машин**

Тема 2.1 Основные понятия. Классификация механизмов и машин. Задачи и методы кинематического и динамического анализа машин [].

ТММ – основа научного подхода к проектированию машин и механизмов. Основные понятия: звено, кинематическая пара. Группа Ассура. Классификация кинематических пар групп Ассура. Виды механизмов. Аналитические и графоаналитические методы кинематического анализа рычажных механизмов. Задачи и методы динамического анализа машин.

Тема 2.2 Основная теорема зацепления. Эвольвента и её свойства. Геометрические параметры зубчатого колеса и исходного контура, качественные показатели зацепления, силы, действующие в зацеплении, критерии выхода из строя [].

Зацепление зубчатых колес. Основные определения. Основная теорема плоского зацепления. Уравнение эвольвенты и её свойства. Размеры колеса, модуль угол профиля, радиусы окружностей (основной, делительной, начальной, окружности вершин, окружности впадин), шаг зубьев. Инструментальная рейка. Способы нарезания зубчатых колес. Коэффициент перекрытия. Силы в зацеплении. Изгиб и контактная прочность зубьев. Коррекция зубчатых колес. Коэффициент формы зуба.

Тема 2.3 Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи. Конструкция, кинематика, расчеты на прочность [].

Передаточное отношение простейших зубчатых передач. Многоступенчатые передачи: определение числа ступеней, разбивка по ступеням, общее передаточное отношение. Планетарные и дифференциальные механизмы. Формула Виллиса для определения передаточного отношения планетарных механизмов. Виды планетарных редукторов. Особенности расчета на прочность.

Тема 2.4 Кулачковые механизмы. Кинематический и динамический синтез [].

Кулачковые механизмы, их виды. Фазовые и профильные углы. Кинематические диаграммы (аналоги скорости и ускорения). Угол давления, определение минимального радиуса шайбы по допустимому углу давления.

Тема 2.5 Цели, задачи и методы синтеза механизмов [].

Геометрический синтез рычажных механизмов из условия существования кривошипа. Кинематический синтез по методу наилучшего приближения функций. Выбор критериев синтеза механизма (целевой функции) и ограничивающих условий. Подбор функции и ее аналитического вида. Определение границ основных параметров механизма. Применение ЭВМ.

### **Раздел 2 Детали машин и основы конструирования**

Тема 3.1 Введение в курс «Детали машин» и основы конструирования [].

Классификация деталей машин. Критерии надежности и долговечности машин и деталей.

Основные конструкционные материалы. Приводы машин. Энергокинематический расчет привода. КПД. Выбор двигателя.

Тема 3.2 Цилиндрические эвольвентные передачи и передачи Новикова. Расчет на прочность [].

Контактная прочность зубьев. Определение межосевого расстояния. Прочность зубьев на изгиб, определение модуля зубчатой передачи. Материалы и химико-термическая обработка зубчатых колес. Особенности геометрии и силового расчета передач зацепление Новикова.

Тема 3.3 Конические передачи. Расчеты геометрических параметров и расчеты на прочность. Геометрические характеристики плоских сечений [].

Особенности расчета конических передач. Эквивалентная цилиндрическая передача. Геометрия плоских сечений. Делительные конусы, внешний окружной радиус.

Тема 3.4 Червячные передачи. Геометрия, кинематика, расчеты на прочность [].

Виды червячных передач. Основные геометрические размеры. Материалы червяка и червячного колеса, конструкции червячного колеса. Методика расчета.

Тема 3.5 Ременные передачи. Геометрия, расчет тяговой способности ремня [].

Виды ременных передач, достоинства и недостатки. Способы регулировки натяжения ремней. Конструкции шкивов. Примеры применения в технике. Выбор сечения клинового ремня и определение диаметров шкивов, межосевого расстояния, длины ремня, угла охвата. Критерии долговечности ременной передачи. Определение мощности, передаваемой одним ремнем. Выбор числа ремней. Предварительное натяжение ремня, нагрузка на валы.

Тема 3.6 Цепные передачи. Геометрия, особенности расчета и проектирования [].

Виды цепных передач, достоинства и недостатки. Конструкция приводной роликовой цепи, звездочки. Способы натяжения цепи. Выбор цепи по расчетной мощности. Межосевое расстояние, число звеньев цепи. Проверка цепи по долговечности и допустимому давлению в шарнирах цепи. Нагрузка на валы.

Тема 3.7 Резьбовые соединения. Геометрия, расчеты на прочность. Основы взаимозаменяемости деталей машин и механизмов [].

Виды резьб и резьбовых соединений. Особенности нагружения витков резьбы. Моменты при завинчивании и отвинчивании самотормозящих резьб. Понятия о взаимозаменяемости деталей. Система допусков и посадок.

Тема 3.8 Опоры осей и валов. Валы и оси. Расчет на прочность [].

Классификация подшипников, особенности расчета на прочность и долговечность. Конструкции подшипниковых опор. Конструкции и материалы валов и осей. Расчеты на прочность и жесткость.

Тема 3.9 Шпоночные и шлицевые соединения. Муфты [].

Виды шпоночных и шлицевых соединений. Расчеты на прочность. Классификация муфт. Методика их выбора и расчета.

### Лабораторный практикум

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ или деловых игр
Тема 1.1 Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг.	Построение диаграммы напряжений лабораторного образца на машине растяжения
Тема 1.2 Кручение. Прямой изгиб.	Определение эпюр на кручение и изгиб.
Тема 1.3 Сложное сопротивление. Эквивалентные напряжения. Теории прочности.	Теории прочности для определения эквивалентных напряжений в случае сложного напряженного состояния. Устойчивость стержней.
Тема 2.2 Основная теорема зацепления. Эвольвента и её свойства. Геометрические параметры зубчатого колеса и исходного контура, качественные показатели зацепления,	Построение эвольвентного профиля зубчатого колеса способом обкатки.

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ или деловых игр
Тема 2.3 Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи. Конструкция, кинематика, расчеты на прочность.	Изучение многоступенчатых передач, построение их схем, планетарные механизмы.
Тема 2.4 Кулачковые механизмы. Кинематический и динамический синтез.	Построение кинематических диаграмм по заданному кулачковому механизму
Тема 3.5 Ременные передачи. Геометрия, расчет тяговой способности ремня.	Определение параметров ремня и шкивов
Тема 3.6 Цепные передачи. Геометрия, особенности расчета и проектирования.	Обмер звездочки и цепи цепной передачи.
Тема 3.9 Шпоночные и шлицевые соединения. Муфты.	Обмер шпоночного и шлицевого соединений.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### 9.1 Расчетно-графическая работа, рефераты, контрольные работы

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование РГР, реферата
Тема 3.1 Введение в курс «Детали машин» и основы конструирования.	Расчет электромеханического привода технологической машины
Тема 3.2 Цилиндрические эвольвентные передачи и передачи Новикова. Расчет на прочность.	
Тема 3.5 Ременные передачи. Геометрия, расчет тяговой способности ремня.	

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа в ЭИОС вуза (портал);
- компьютерное тестирование;
- мультимедийные лекции.

Занятия содержат определения, структурные и кинематические схемы машин и механизмов, объектов, демонстрационные работы на моделях.

### **Обязательные информационные средства**

#### **5 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л	Комплект лекций-презентаций по структуре механизмов, геометрии зацеплений	10
	ПР	Комплект анимационных роликов по механизмам Чебышева, рычажным механизмам, роторно-поршневым двигателям	2
	ЛР	Расчеты динамики электромеханического привода с асинхронным электродвигателем при помощи программы на языке QBasic	4
Итого:			16

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

Компьютерная симуляция работы механизмов Чебышева, рычажных механизмов, роторно-поршневого двигателя, программированное обучение.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАКАТОВ И МАКЕТОВ ПО МЕХАНИКЕ**

Часть I. Серия плакатов.

1. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.
2. Виды нагружения.
3. Метод сечений.
4. Напряжения и деформации.
5. Напряженное состояние в точке.
6. Исследование напряженного состояния.
7. Закон Гука.
8. Испытание материалов.
9. Оценка прочности.
10. Растяжение – сжатие.
11. Прямой чистый изгиб.
12. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
13. Кручение.
14. Устойчивость сжатых стержней.
15. Расчет на усталость.
16. Международная система единиц – СИ.
17. Таблица предельных отклонений в миллиметрах.
18. Зубчатые передачи.
19. Ременные передачи.
20. Цепные передачи.
21. Подшипники качения.

Часть II. Натуральные образцы.

1. Зубчатая цилиндрическая передача.
2. Коническая передача.
3. Червячная передача.
4. Муфты.
5. Редукторы.
6. Резьбовые соединения.
7. Подшипники качения.
8. Ременные передачи.
9. Цепная передача.
10. Планетарная передача.
11. Шпоночные и шлицевые соединения.

Часть III. Графические образцы редукторов:

1. Цилиндрический;
2. Конический;
3. Червячный

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) <sup>1</sup>	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства*
				Форма
1.	5	Текущая (Тат)	1	Вопросы
2.	5	Текущая (Тат)	2	Задачи
3.	5	Текущая (Тат)	3	Задания РГР
3.	5	Промежуточная (ПрАт)	1,2,3	Вопросы и задача, тест

**\*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.**

Выполнение расчетно-графической работы в 5 семестре, зачет – 5 семестр; зачет проводится тестированием. По решению преподавателя зачет может проводиться по вопросам с решением задач в устной или письменной формах.

Для студентов заочного обучения контрольная работа и зачет в 6 семестре.

### ВОПРОСЫ

#### по механике для проверки знаний у студентов

1. Основные понятия о внешних и внутренних силах, напряжениях и деформациях.
2. Диаграммы напряжений при растяжении – сжатии. Закон Гука. Условие прочности. Расчет опор на прочность.
3. Геометрические характеристики плоских сечений: моменты инерции плоских сечений для прямоугольника, круга, квадрата; свойства моментов инерции.
4. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Расчет на прочность и жесткость.
5. Понятие об изгибе. Изгибающий момент, перерезывающая сила. Условие прочности при изгибе.
6. Косой изгиб и его особенности.
7. Совместное действие изгиба с кручением.
8. Устойчивость сжатых стержней.
9. Расчет приводов на прочность.
10. Предел выносливости, местные напряжения, концентраторы напряжений – основные понятия.
11. Цилиндрические зубчатые передачи, геометрия, критерии работоспособности, силы, действующие в зацеплении.
12. Червячные передачи, геометрия, силы, действующие в зацеплении.

13. Конические передачи, геометрия, силы, действующие в зацеплении.
14. Планетарные передачи
15. Клиноременные передачи – расчет и выбор основных параметров.
16. Цепные передачи – расчет и выбор основных параметров.
17. Выбор и определение грузоподъемности подшипников качения.
18. Типы шпонок, выбор и расчет на срез и смятие.
19. Резьбовые соединения, выбор и расчет основных параметров.
20. Валы и оси - суть проектного и проверочного расчетов.
21. Выбор электродвигателя и муфт для механического привода.
22. Планетарные передачи - виды, основные условия подбора зубьев.

### **6.2 Методика текущего контроля и промежуточной аттестации**

Освоение дисциплины заканчивается промежуточной аттестацией обучающихся.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет.

Зачет может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования.

«Зачёт» - демонстрирует полноту ответа по существу поставленных вопросов; логичность, последовательность и пропорциональность изложения материала; знание основных понятий и терминов по дисциплине, умение их использовать, рассуждать, обобщать, делать выводы, обосновать свою точку зрения; умение связать ответ с другими дисциплинами по специальности и с современными проблемами; за неполное знание материала, но недостатки в подготовке студента не мешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом.

«Незачёт» - демонстрирует незнание большей части материала, которое свидетельствует об слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности; при ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика»
2. Прикладная механика: методические материалы для самостоятельной работы студентов вузов / сост. П.В. Дородов. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018.– 22 с.  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=50&id=27710>
4. Прикладная механика: методические указания к лабораторным работам для студентов вузов / сост. П.В. Дородов. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018.– 26 с.  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=50&id=39690>
5. Механика : методические указания для самостоятельной работы / сост. А.Г. Иванов и др.. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. –52 с.  
(<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=50&id=12647>)
6. Лабораторные работы по теории механизмов и машин: учебное пособие для студентов вузов / сост. Ю.А. Боровиков, А.Г. Иванов, Р.Р. Шакиров. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.– 88 с.  
(<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=50&id=12645>)

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

### 7.1 Основная литература

Наименование	Количество, ссылка на ЭБС
3. Теория механизмов и машин. Анализ, синтез, расчет / Ю. Ф. Лачуга [и др.] ; под ред. Ю. Ф. Лачуги. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бибком : Транслог, 2015. - 409 с.	30 Электронный каталог библиотеки ИжГСХА Эл. ресурс: портал ИжГСХА
1. Лабораторные работы по теории механизмов и машин: учебное пособие для студентов вузов / сост. Ю.А. Боровиков, А.Г. Иванов, Р.Р. Шакиров. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.– 88 с.	Электронный каталог библиотеки ИжГСХА  Эл. ресурс: портал ИжГСХА <a href="http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=50&amp;id=12645">http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=50&amp;id=12645</a>
2. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие для студентов вузов / сост. Л.Я. Лебедев, А.В. Костин, А.Г. Иванов. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.– 204 с.	115 <a href="http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=50&amp;id=3880">http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=50&amp;id=3880</a>

### 7.2 Дополнительная литература

Наименование	Количество, ссылка на ЭБС
1. Механика : методические указания для самостоятельной работы / сост. А.Г. Иванов и др.. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. –52 с.	портал ИжГСХА <a href="http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=50&amp;id=12647">http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=50&amp;id=12647</a>
2. Боровиков Ю.А., Иванов А.Г. Эвольвентное зацепление прямозубых цилиндрических колес: Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. –30 с.	149
3. Орленко, Е. О. Прикладная механика. Раздел: «Детали машин и основы конструирования» : Конспект лекций. Часть 1. Механические передачи / Л. В. Орленко, Т. В. Цветкова, Е. О. Орленко .— 2013	ЭБС РУКОНД <a href="http://rucont.ru/efd/237705">http://rucont.ru/efd/237705</a>

### 7.3 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Материаловедение. ТКМ», «Теоретическая механика». Для изучения 3-го раздела дисциплины необходимо использовать методичку Механика : методические указания для самостоятельной работы / сост. А.Г. Иванов и др.. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 52 с. (скачать с портала ИжГСХА или взять в библиотеке)

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по анализу и синтезу машин и механизмов, а также выявлять существующие проблемы при эксплуатации машин, возникающие из-за некорректных приемов проектирования машин.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых работ(проектов), выпускной квалификационной работе, а также на учебных и производственных практиках.

#### **7.4 Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

- Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».
- «1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

### **7.5 Перечень Интернет-ресурсов**

1. Официальный сайт Ижевской ГСХА [www.izhgsha.ru](http://www.izhgsha.ru)
2. Портал Ижевской ГСХА [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru)
3. Электронно-библиотечной системе «Рукоنت».- Режим доступа: <http://rucont.ru/> доступ по сети через сайт академии.
4. ЭБС «AgriLib» <http://ebs.rgazu.ru>
5. ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
6. Теория механизмов и машин: экзаменационный тест (<http://portal.izhgsha.ru>)
- 7.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Макеты зубчатых передач; Комплект измерительного инструмента по инженерной графике, деталям машин, механике; Макеты планетарных механизмов; Разрывная машина УММ-50; Установка для изучения упругих деформаций и определение модуля Юнга из деформации изгиба.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения  
промежуточной аттестации студентов  
по итогам освоения дисциплины  
**«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

Направление подготовки      Агроинженерия

Форма обучения – очная, заочная  
Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Студенту необходимо представить отчеты по выполненным лабораторным работам.

Аттестация проходит в форме зачета. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить «зачет».

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

### **ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1.	Сопротивление материалов	ОПК-4, ПК-1	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2.	Теория механизмов и машин	ОПК-4, ПК-1	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
3.	Детали машин и основы конструирования	ОПК-4, ПК-1	п. 3.1.3	п. 3.2.3	п. 3.3.3

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Перечень компетенций и этапы их формирования

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать (1-й этап)	Уметь (2-й этап)	Владеть (3-й этап)
ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	классификацию машин и механизмов, приводов машин, передач; назначение, применение, классификацию и тенденции развития механического привода и передаточных механизмов; методах статического и кинематического анализа механизмов и машин; принципы построения структурной, кинематической и динамической схемы механизмов; аналитические методы решения задач механики на ЭВМ; классификацию, а также методы проектирования и расчета передаточных механизмов	строить технические схемы и чертежи; выполнять структурный, кинематический и динамический анализ механизмов и машин, определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций проектировать структурные, кинематические и динамические схемы механизма	навыками чтения схем механизма методами статического, кинематического и динамического расчета механизмов и механических передач, а также их силового анализа на ЭВМ
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	основные технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к механизмам приводов, их конструкциям и характеристикам; систему проектно-конструкторской документации, правила построения расчетных схем, схем механизмов, а также чертежей зубчатых зацеплений; методы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов и машин, определения внутренних сил в механизме; о колебаниях и вибрациях машин и механизмов, методы борьбы с шумом и вибрацией, основные методики расчета собственных частот конструкций, резонанса; о принципах динамического гашения колебаний	применять программные продукты для расчета механизмов на ЭВМ;	методами расчета и конструирования структурной, кинематической и динамической схем механизмов

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

**научно-исследовательская деятельность:**

участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации;

**проектная деятельность:**

участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;

производственно-технологическая деятельность:

**организационно-управленческая деятельность:**

обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

знать основные механические свойства материалов, критерии прочности, жесткости и устойчивости деталей и узлов машин, структурные схемы типовых механизмов и машин, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики механизмов и машин; основные критерии надежности и долговечности машин;

уметь рассчитывать статически определимые и статически неопределимые системы в случае простых и сложных деформаций, кинематические и динамические параметры механизмов и машин, их узлов и деталей;

владеть методиками проведения типовых расчетов приводов, передач, валов, подшипников, пружин и т.д.

## **2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале:

«Зачёт» - демонстрирует полноту ответа по существу поставленных вопросов; логичность, последовательность и пропорциональность изложения материала; знание основных понятий и терминов по дисциплине, умение их использовать, рассуждать, обобщать, делать выводы, обосновать свою точку зрения; умение связать ответ с другими дисциплинами по специальности и с современными проблемами; за неполное знание материала, но недостатки в подготовке студента не мешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом.

«Незачёт» - демонстрирует незнание большей части материала, которое свидетельствует об слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности; при ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на зачетные вопросы, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

### **1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

### **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**

#### **3.1 Типовые задания для оценки знаний, приобретаемые в ходе изучения дисциплины (1-й этап)**

##### **3.1.1 Модуль 1. Сопротивление материалов**

1. Основные понятия о внешних и внутренних силах, напряжениях и деформациях.
2. Диаграммы напряжений при растяжении – сжатии. Закон Гука. Условие прочности. Расчет опор на прочность.
3. Геометрические характеристики плоских сечений: моменты инерции плоских сечений для прямоугольника, круга, квадрата; свойства моментов инерции.
4. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Расчет на прочность и жесткость.
5. Понятие об изгибе. Изгибающий момент, перерезывающая сила. Условие прочности при изгибе.
6. Косой изгиб и его особенности.
7. Совместное действие изгиба с кручением.
8. Устойчивость сжатых стержней.
9. Расчет проводов на прочность.
10. Предел выносливости, местные напряжения, концентраторы напряжений – основные понятия.

##### **3.1.2 Модуль 2. Теория механизмов и машин**

1. Основные понятия ТММ. Структура механизмов.
2. Кинематика механизмов. Планы положений, планы скоростей и планы ускорений.
3. Силовой расчет рычажных механизмов.
4. Геометрия зубчатых эвольвентных передач.
5. Кинематика зубчатых передач. Планетарные механизмы

##### **3.1.3 МОДУЛЬ 3. ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

1. Критерии работоспособности машин.
2. Структура приводов технологического оборудования.
3. Классификация передач.
4. Валы и оси. Классификация подшипников.
5. \_\_\_\_\_ Виды и способы смазки. Уплотняющие устройства.
6. Классификация пружин и рессор.
7. Классификация муфт.

#### **3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемые в ходе изучения дисциплины (2-й этап)**

##### **3.2.1 Модуль 1. Сопротивление материалов**

1. \_\_\_\_\_ Диаграмма растяжения сжатия пластичных и легированных сталей
2. Расчет механических характеристик конструкций при растяжении.
3. Расчет механических характеристик конструкций при кручении.
4. Расчет механических характеристик конструкций при изгибе.
5. Расчет механических характеристик конструкций при сложном напряженном состоянии.
6. Расчет устойчивости конструкций при различных деформациях.

### 3.2.2 Модуль 2. Теория механизмов и машин.

1. ПОСТРОЕНИЕ ПЛАНОВ ПОЛОЖЕНИЙ, ПЛАНОВ СКОРОСТЕЙ И ПЛАНОВ УСКОРЕНИЙ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ.
2. Определение параметров зубчатых колес расчетом и измерением.
3. Расчет кинематики многоступенчатых зубчатых передач и планетарных механизмов.

### 3.2.3 МОДУЛЬ 3. ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ.

1. Применение основных формул энергокинематического расчета приводов.
2. Расчет ременных передач
3. Расчет цепных передач.
4. Расчет зубчатых передач.
5. Расчет червячных передач.
6. Расчет подшипников.
7. Расчет муфт.

## 3.3 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемые в ходе изучения дисциплины (3-й этап)

### 3.3.1 Модуль 1. Сопротивление материалов

1. Усилие растяжения круглого стержня с диаметров  $d = 20$  мм равно  $F = 50$  кН. Проверить

условие прочности на растяжение ( $\sigma = \frac{F}{S} \leq [\sigma]$ , где  $S$  – площадь поперечного сечения

стержня) при допускаемом напряжении растяжения-сжатия  $[\sigma] = 160$  МПа.

2. Изгибающий момент, действующий на балку прямоугольного поперечного сечения  $b \times h = 10 \times 20$  см, равен  $M = 150$  кН·м. Проверить условие прочности на изгиб

( $\sigma_{из} = \frac{M}{W_z} \leq [\sigma_{из}]$ , где  $W_z = \frac{b \cdot h^2}{6}$  – момент сопротивления поперечного сечения балки) при

допускаемом напряжении изгиба  $[\sigma_{из}] = 120$  МПа.

3. Крутящий момент, действующий на вал привода круглого поперечного сечения с диаметров

$d = 60$  мм, равен  $M = 1,8$  кН·м. Проверить условие прочности на кручение ( $\tau = \frac{M}{W_p} \leq [\tau]$ ,

где  $W_p = \frac{\pi \cdot d^3}{16}$  – полярный момент сопротивления вала) при допускаемом напряжении

кручения  $[\tau] = 30$  МПа.

4. Усилие растяжения круглого стержня равно  $F = 50$  кН. Из условия прочности на

растяжение ( $\sigma = \frac{F}{S} \leq [\sigma]$ , где  $S$  – площадь поперечного сечения стержня) при допускаемом

напряжении растяжения-сжатия  $[\sigma] = 160$  МПа определить минимальный диаметр  $d$  стержня.

5. Балка имеет прямоугольное поперечное сечение  $b \times h = 20 \times 10$  см. Из условия прочности на

изгиб ( $\sigma_{из} = \frac{M}{W_z} \leq [\sigma_{из}]$ , где  $W_z = \frac{b \cdot h^2}{6}$  – момент сопротивления поперечного сечения

балки) при допускаемом напряжении изгиба  $[\sigma_{из}] = 100$  МПа, определить допускаемый

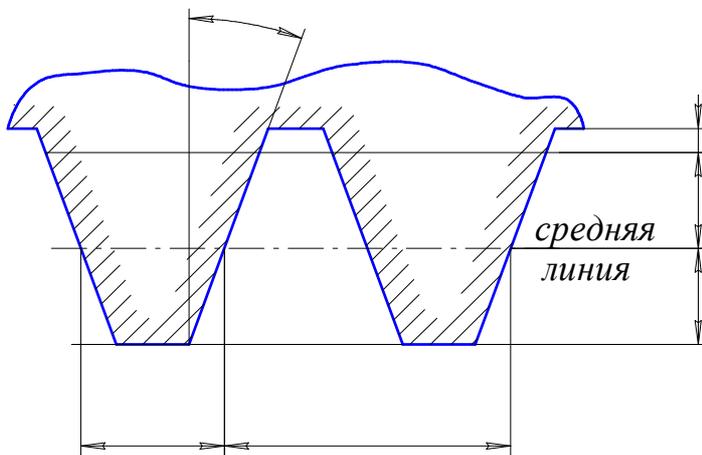
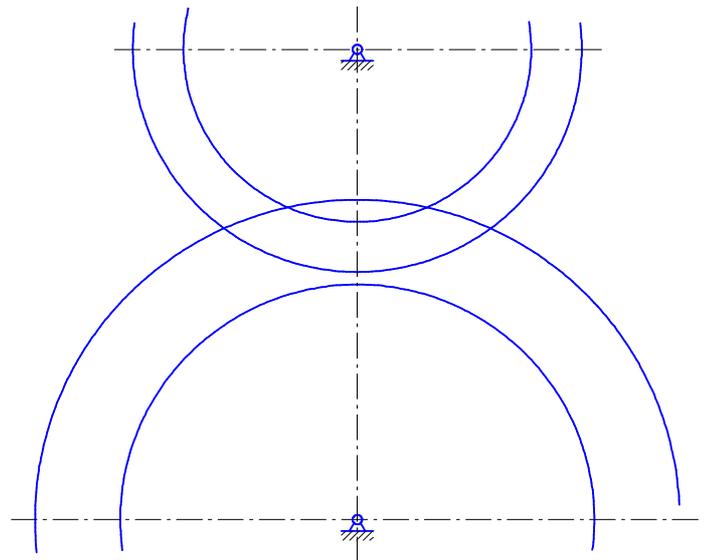
изгибающий момент  $M$ .

6. Крутящий момент, действующий на круглый сплошной вал привода  $M = 1,8$  кН·м. Из условия прочности на кручение ( $\tau = \frac{M}{W_p} \leq [\tau]$ , где  $W_p = \frac{\pi \cdot d^3}{16}$  – полярный момент сопротивления вала) при допуске напряжении кручения  $[\tau] = 30$  МПа, определить диаметр  $d$  вала.

### 3.3.2 Модуль 2. Теория механизмов и машин

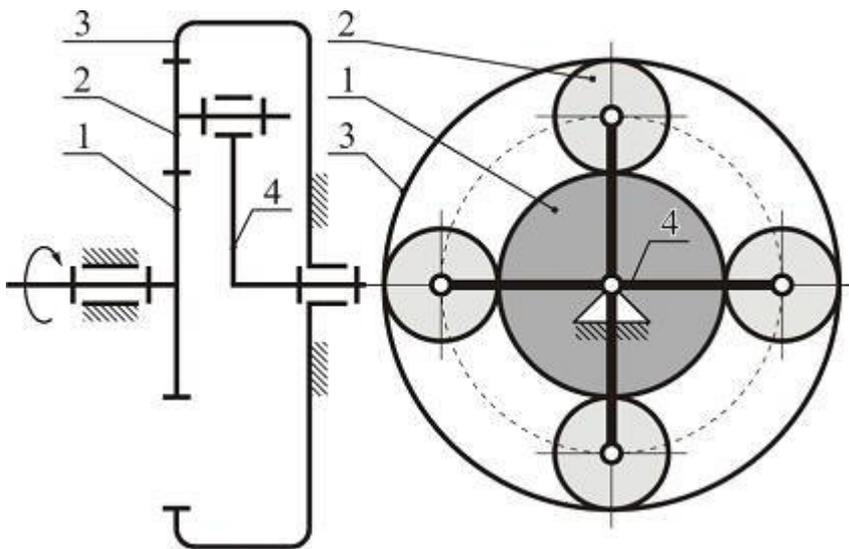
	<p>1. <math>Z2' = 20</math>, <math>Z3 = 30</math>. Угловая скорость колеса <math>Z1</math> равна <math>\omega_{Z1} = 300</math> рад/с. Момент инерции водила <math>H</math> равен <math>I_H = 0,1</math> кг·м<sup>2</sup>. К валу водила приложен момент сопротивления <math>M_H = 500</math> Н·м.</p> <p>Найти число зубьев колеса <math>Z4</math>, общее передаточное отношение <math>U_{Z1-H}</math>. Привести массу водила и момент <math>M_H</math> к валу колеса <math>Z1</math>.</p>
	<p>2. Числа зубьев колес <math>Z1 = 29</math>, <math>Z2 = 30</math>, <math>Z2' = 29</math>. Угловая скорость водила <math>H</math> равна <math>\omega_H = 100</math> рад/с. Масса сателлита <math>m_c</math> равна <math>m_c = 0,3</math> кг, момент инерции сателлита <math>I_{Z2} = 0,005</math> кг·м<sup>2</sup>. Модуль зубчатых колес равен <math>m = 2</math> мм.</p> <p>Найти число зубьев колеса <math>Z3</math>, передаточное отношение <math>U_{H-Z1}^{Z3}</math>. Привести массу сателлита к валу колеса <math>Z1</math>. Определить силу инерции, действующую на подшипники сателлита.</p>
	<p>3. Числа зубьев колес <math>Z1 = 29</math>, <math>Z2 = 30</math>, <math>Z2' = 29</math>. Угловая скорость водила <math>H</math> равна <math>\omega_H = 100</math> рад/с. Масса сателлита <math>m_c</math> равна <math>m_c = 0,3</math> кг, момент инерции сателлита <math>I_{Z2} = 0,005</math> кг·м<sup>2</sup>. Модуль зубчатых колес равен <math>m = 2</math> мм.</p> <p>Найти число зубьев колеса <math>Z3</math>, передаточное отношение <math>U_{H-Z1}^{Z3}</math>. Привести массу сателлита к валу колеса <math>Z1</math>. Определить силу инерции, действующую на подшипники сателлита.</p>

4. На схеме показаны основные окружности и окружности вершин (обозначить их радиусы). Провести линию зацепления и начальные окружности. Обозначить их радиусы и угол зацепления.

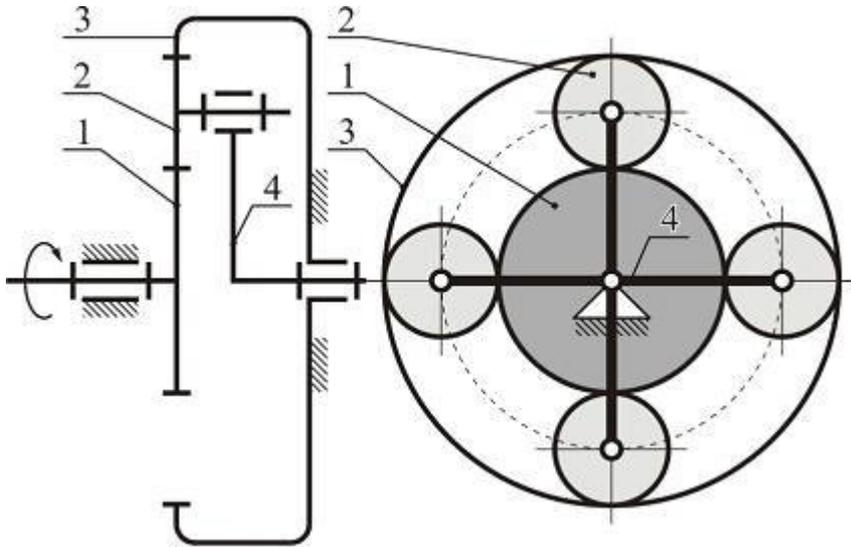


5. Обозначить указанные размеры, выразив линейные размеры через модуль. Указать стандартные значения коэффициентов, угла и их названия:

6. Определить передаточное отношение планетарного редуктора, изображенного на рисунке, если  $z_1 = 28$ ;  $z_2 = 17$ ;  $z_3 = 62$ .



7. Определить число зубьев сателлита 2 и корончатого колеса 3 из условия соосности ( $z_3 - z_2 = z_1 + z_2$ ) и заданного передаточного отношения  $U_{1-4}^3 = 1 + \frac{z_3}{z_1} = 5$ , если  $z_1 = 20$ .



8. Вычислить значение коэффициента смещения  $x$  и смещения  $b$  инструментальной рейки, используемой при нарезании зубчатого колеса с числом зубьев  $z = 14$  и модулем  $m = 5$  мм при стандартных параметрах (коэффициент высоты головки зуба  $h_a^* = 1,0$ ; коэффициент радиального зазора  $c^* = 0,25$ ; угол профиля инструментальной рейки  $\alpha = 20^\circ$ ) из условия отсутствия подреза ножки зуба.
9. Определить радиус кривошипа  $r$  синусного механизма, закон движения ползуна которого имеет вид  $s = r \sin \varphi$ , если известно, что ход ползуна  $H = s_2 - s_1 = 20$  мм при повороте кривошипа от угла  $\varphi_1 = 30^\circ$  до угла  $\varphi_2 = 90^\circ$ .
10. Известно, что в установившемся режиме движения машины кинетическая энергия изменяется на величину  $\Delta T = I_{\text{мх}} \cdot \omega^2 \cdot \delta = 200$  Дж внутри цикла. Определить момент инерции маховика  $I_{\text{мх}}$  в машине, если угловая скорость  $\omega = 10$  рад/с, коэффициент неравномерности скорости  $\delta = 1/50$ .
11. Угловая скорость входного вала вариатора равна 100 рад/с, угловая скорость на выходная должна изменяться от 50 до 25 рад/с. Во сколько раз меняется передаточное отношение вариатора (какой диапазон регулирования)?

### 3.3.3 МОДУЛЬ 3. ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ.

1. Виды ременных передач. Определить число ремней в клиноременной передаче по следующим условиям: передаваемая мощность  $P = 10$  кВт; мощность, передаваемая одним ремнем в идеальных условиях  $P_0 = 2$  кВт; коэффициент угла охвата меньшего шкива  $C_\alpha = 0,95$ ; коэффициент длины ремня  $C_L = 1,06$ , коэффициент режима работы  $C_p = 1,1$ .
2. Виды цепных передач. Рассчитать число звеньев цепи  $i$  при следующих условиях: числа зубьев звездочек  $z_1 = 25$ ;  $z_2 = 65$ ; межосевое расстояние равно  $a = 30 \cdot t$ , где  $t$  – шаг цепи, мм.
3. Виды ременных передач. Определить число клиньев в поликлиновой передаче сечения  $PL$  по следующим условиям: передаваемая мощность  $P = 10$  кВт; скорость ремня  $V = 20$  м/с; паспортное усилие, передаваемая одним клином  $[F] = 85$  Н; коэффициент угла охвата меньшего шкива  $C_\alpha = 0,95$ ; коэффициент длины ремня  $C_L = 1,26$ , коэффициент режима

работы  $C_p = 1,1$ . Усилие, передаваемое одним клином в реальных условиях

$$F_p = [F] \cdot \frac{C_\alpha \cdot C_L}{C_p} \text{ Н.}$$

## Расчетно-графическая работа Расчет электромеханического привода

Целью расчетно-графической работы является:

- закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении курса «Прикладная механика»;
- развитие навыков самостоятельного решения конкретных инженерных задач э.

### Структура расчетно-графической работы

1 ЭНЕРГОКИНЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРИВОДА.	
ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ .....	
2 РАСЧЕТ РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ .....	
2.1 Геометрический расчет ременной передачи .....	
2.2 Расчет передачи по тяговой способности .....	
3 РАСЧЕТ ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ .....	
3.1 Общие сведения .....	
3.2 Расчет передачи роликовой или зубчатой цепью .....	

### Тесты для подготовки к зачету

Укажите номер правильного ответа

1. Расчет зубчатого зацепления в редукторе проводят по напряжениям:

- а) среза;
- б) контактным;
- в) контактным и изгиба;
- г) изгиба.

2. Расчет межосевого расстояния в цилиндрической и червячной передачах редуктора выполняется из условия прочности :

- а) контактной;
- б) изгибной;
- в) контактной и изгибной.

3. Выбор и расчет модуля в цилиндрической, конической и червячной передачах редуктора осуществляют на условиях прочности:

- а) контактной;
- б) изгибной;
- в) контактной и изгибной.

4. Назовите силы, которые возникают в цилиндрической косозубой, конической и червячной передачах:

- а) радиальная;
- б) осевая;
- в) радиальная и окружная;
- г) окружная;

д) радиальная, осевая и окружная.

5.  $Z_1$  определяет в червячной передаче:

- а) число зубьев червяка;
- б) число заходов червяка;
- в) число зубьев колеса.

6. Передаточное число цилиндрической понижающей передачи внешнего зацепления определяется выражением:

- а)  $Z_1/Z_2$ ;
- б)  $Z_2/Z_1$ ;
- в)  $Z_1/Z_2 + Z_2/Z_1$ ;
- г)  $Z_2/Z_1 + Z_1$ .

7. Государственным стандартом регламентированы величины в цилиндрической передаче:

- а) модуль зацепления;
- б) модуль зацепления и межосевое расстояние;
- в) делительный диаметр;
- г) угол наклона линии зуба.

8. Укажите силы в червячной и конической передачах, которые изгибают вал:

- а) радиальная;
- б) осевая;
- в) окружная;
- г) радиальная, осевая и окружная.

9. Укажите силу в цилиндрической косозубой передаче, которая скручивает вал:

- а) радиальная;
- б) окружная;
- в) осевая.

10. Общий КПД многоступенчатого привода равен:

- а) произведению КПД всех ступеней;
- б) сумме КПД всех ступеней;
- в) среднему значению КПД всех ступеней.

11. Редукторы в приводах машин используются:

- а) для уменьшения чисел оборотов выходного вала;
- б) для увеличения мощности;
- в) для уменьшения оборотов выходного вала и увеличения передаваемого им крутящего момента.

12. Призматические шпоночные соединения рассчитывают по напряжениям:

- а) растяжения;
- б) смятия;
- в) срез;
- г) смятия и срез.

13. Государственный стандарт устанавливает в зависимости от номинального диаметра шпоночного соединения (призматическая шпонка):

- а) длину шпонки;
- б) длину шпонки и шпоночного паза;
- в) высоту шпонки;

г) ширину и высоту шпонки.

14. Длина призматической шпонки определяется:

- а) номинальным диаметром соединения;
- б) длиной ступицы зубчатого колеса;
- в) расчетом из условия смятия.

15. Угол между гранями витка в метрической резьбе равен:

- а)  $55^{\circ}$ ;
- б)  $35^{\circ}$ ;
- в)  $50^{\circ}$ ;
- г)  $60^{\circ}$ .

16. Болт соединяемых деталей установлен с зазором. Его прочность проверяют по напряжениям:

- а) среза и растяжения;
- б) среза и смятия;
- в) кручения и изгиба;
- г) растяжения и кручения.

17. Минимальное число витков резьбы, обеспечивающее прочность профиля резьбы по напряжениям среза и смятия:

- а) 3;
- б) 5;
- в) 10;
- г) 7.

18. В крепежных резьбовых соединениях применяют резьбу:

- а) трапецеидальную;
- б) прямоугольную;
- в) треугольную.

19. Постановка болтов с зазором по сравнению с постановкой без зазора:

- а) более технологична;
- б) увеличивает надежность соединения;
- в) уменьшает диаметр болтов.

20. Радиально-упорные подшипники регулируются:

- а) при сборке;
- б) при эксплуатации;
- в) в процессе сборки и эксплуатации механизма.

21. Радиальные подшипники воспринимают силы:

- а) радиальную;
- б) осевую.;
- в) радиальную и осевую, если последняя не превышает 70% от неиспользованной радиальной.

22. Главный критерий выхода из строя подшипников качения:

- а) разрушение сепаратора;
- б) поворот неподвижного кольца;
- в) нагрев подшипника;

г) низкая контактная прочность тел и поверхностей качения.

23. Главный критерий выхода из строя роликовых и втулочно-роликовых цепей:

- а) люфт в шарнирах;
- б) усталость в звеньях;
- в) удлинение шага цепи.

24. При значительных перекосах осей соединяемых валов применяется муфта:

- а) втулочная;
- б) обгонная;
- в) центробежная;
- г) шарнирная.

25. Буксование клинового ремня происходит:

- а) угол покоя больше угла скольжения;
- б) угол покоя равен углу скольжения;
- в) угол покоя равен или меньше угла скольжения.

Дополните

26. С увеличением угла наклона зубьев косозубых колес осевая сила в зацеплении \_\_\_\_\_

27. С уменьшением модуля зацепления при постоянном значении числа зубьев делительный диаметр колеса \_\_\_\_\_

28. С увеличением высоты шпонки напряжения смятия \_\_\_\_\_

29. С уменьшением ширины шпонки напряжения среза \_\_\_\_\_

30. С увеличением шага резьбы напряжения среза \_\_\_\_\_

31. С увеличением угла обхвата шкива плоским ремнем возможность буксирования \_\_\_\_\_

32. С увеличением твердости материала поверхности стального вала прочность его \_\_\_\_\_

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

##### **Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении освоения дисциплины	Компетенции	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)	
		Незачет	Зачет
<b>Знать (1 этап)</b> классификацию машин и механизмов, приводов машин, передач; назначение, применение, классификацию и тенденции развития механического привода и передаточных механизмов; методах статического и кинематического анализа механизмов и машин; принципы построения структурной, кинематической и	ОПК-4, ПК-1	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей,	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская

<p>динамической схемы механизмов; аналитические методы решения задач механики на ЭВМ; классификацию, а также методы проектирования и расчета передаточных механизмов; основные технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к механизмам приводов, их конструкциям и характеристикам; систему проектно-конструкторской документации, правила построения расчетных схем, схем механизмов, а также чертежей зубчатых зацеплений; методы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов и машин, определения внутренних сил в механизме; о колебаниях и вибрациях машин и механизмов, методы борьбы с шумом и вибрацией, основные методики расчета собственных частот конструкций, резонанса; о принципах динамического гашения колебаний</p>		<p>допускает неточности, недостаточно правильные формулировки</p>	<p>существенных неточностей в ответе на вопрос</p>
<p><b>Уметь (2-й этап):</b> строить технические схемы и чертежи; выполнять структурный, кинематический и динамический анализ механизмов и машин, определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций проектировать структурные, кинематические и динамические схемы механизма; применять программные продукты для расчета механизмов на ЭВМ;</p>	<p>ОПК-4, ПК-1</p>	<p>Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов расчета.</p>	<p>Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы расчета.</p>
<p><b>Владеть (3-й этап):</b> навыками чтения схем механизма методами статического, кинематического и динамического расчета механизмов и механических передач, а также их силового анализа на ЭВМ; методами расчета и конструирования структурной, кинематической и динамической схем механизмов</p>	<p>ОПК-4, ПК-1</p>	<p>Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности.</p>	<p>Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы расчета и определения режимных характеристик..</p>

Освоение дисциплины заканчивается промежуточной аттестацией обучающихся. Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет. Зачет может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования.

«Зачёт» - демонстрирует полноту ответа по существу поставленных вопросов; логичность, последовательность и пропорциональность изложения материала; знание основных понятий и терминов по дисциплине, умение их использовать, рассуждать, обобщать, делать выводы, обосновать свою точку зрения; умение связать ответ с другими дисциплинами по специальности и с современными проблемами; за неполное знание материала, но недостатки в подготовке студента не помешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом.

«Незачёт» - демонстрирует незнание большей части материала, которое свидетельствует об слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности; при ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

