

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

Пер. № Б-30-77

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

П.Б. Акмаров

" 17 " 12 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Механика

Направление подготовки *«Теплоэнергетика и теплотехника»*

Профиль *«Энергообеспечение предприятий»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

Ижевск 2015

Оглавление

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	3
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	3
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	13
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) МЕХАНИКА	16
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) МЕХАНИКА.....	18

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «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: математика, теоретическая механика, вычислительная техника и программирование, сопротивление материалов и др.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл Б1.В.04, дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля – экзамен.

Заочное обучение предполагает освоение дисциплины на 3 курсе (6 семестр) и сдачу экзамена с контрольной работой на 4 курсе 7 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.06-Котельные установки и парогенераторы
Б1.Б.11	Физика	Б1.В.07-Технологические энергосистемы предприятий
Б1.В.ОД.2	Теоретическая механика	
Б1.Б.13	Информатика	
Б1.Б.15	Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная 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):

ОПК-2	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их решения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-1	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией

3.1 Перечень компетенций

Номер/ индекс компе- тенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
ОПК-2	<p>основные законы механики, виды механизмов, их классификацию и область применения; 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>читать чертежи и схемы; выполнять детализацию, сборочные чертежи; строить технические схемы и чертежи; выполнять структурный, кинематический и динамический анализ механизмов и машин, определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций</p>	<p>способами создания конструкторской документации с компьютерных пакетов программ; 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>методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; основные гипотезы механики материалов и конструкций, основные виды нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости материалов и конструкций, прочности материалов при сложном напряженном состоянии, колебаниях механических систем нормативную документацию и регламент по проведению технического обслуживания оборудования систему проектно-конструкторской документации, правила построения расчетных схем, схем механизмов, а также чертежей зубчатых зацеплений, систему составления спецификаций на запасные части, инструмент и приспособления (ЗИП)</p>	<p>моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов; проектировать типовые механизмы рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования, валы, пружины в условиях сложнапряженного состояния при действии динамических и тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты; применять программные продукты для расчета механизмов на ЭВМ составлять графики обслуживания и ремонта технологического оборудования строить технические схемы и чертежи, готовить спецификации и заявки на запасные части и оборудование</p>	<p>методиками расчета запаса прочности, устойчивости и надежности конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок; методами расчета и конструирования структурной, кинематической и динамической схем механизмов навыками организации работы персонала по обслуживанию машин способами создания конструкторской документации</p>

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет: **4 зачетных единиц, 144 часа.**

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	се-мес-тр	Ауд.	СРС	Лек-ций	Лаб. за-нятий	Практ. заня-тий	Кон-троль-ная ра-бота	Проме-жуточная аттеста-ция	всего часов
Очная	5	64	53	24	20	20	-	27 - экза-мен	144
Итого		64	53	24	20	20	-	27	144
заоч-ная	6	12	60	8	4	-			72
	7	6	57	-	4	2	+	9 -экзамен	72
Итого		18	117	8	8	2	+	9	144

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	
5 семестр							
<i>Раздел 1</i> Сопротивление материалов							
1	Тема 1.1 Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг.	6	1	2		3	Текущий контроль: опрос
2	Тема 1.2 Кручение. Прямой изгиб.	6	1	2		3	Текущий контроль: опрос
3	Тема 1.3 Сложное сопротивление. Эквивалентные напряжения. Теории прочности.	7	1	2		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.	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.	9	2	2	2	3	Текущий контроль: опрос
7	Тема 2.4 Кулачковые механизмы. Кинематический и динамический синтез.	6	1	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.	10	2	2	2	4	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.	6	1	2		3	Текущий контроль: опрос
15	Тема 3.7 Резьбовые соединения. Геометрия, расчеты на прочность. Основы взаимозаменяемости деталей машин и механизмов.	6	1		2	3	Текущий контроль: опрос
16	Тема 3.8 Опоры осей и валов. Валы и оси. Расчет на прочность.	6	1		2	3	Текущий контроль: опрос
17	Тема 3.9 Шпоночные и шлицевые соединения. Муфты.	8	1	2	2	3	Текущий контроль: опрос
18	Промежуточная аттестация	27	-	-		-	Экзамен
ИТОГО		144	24	20	20	53	

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	Лабор. занятия	Практ. занятия	СРС	
3 курс, 6 семестр							
<i>Раздел 1</i> Сопротивление материалов							
1	Тема 1.1 Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг.	7	1	1	-	5	Текущий контроль: опрос
2	Тема 1.2 Кручение. Прямой изгиб.	6,5	0,5	1	-	5	Текущий контроль: опрос
3	Тема 1.3 Сложное сопротивление. Эквивалентные напряжения. Теории прочности.	6,5	0,5	1	-	5	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.	9	1			8	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.	9	1			8	Текущий контроль: опрос
6	Тема 2.3 Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи. Конструкция, кинематика, расчеты на прочность.	24	1	1		8	Текущий контроль: опрос
7	Тема 2.4 Кулачковые механизмы. Кинематический и динамический синтез.					7	Текущий контроль: опрос
8	Тема 2.5 Цели, задачи и методы синтеза механизмов.					7	Текущий контроль: опрос
<i>Раздел 3</i> Детали машин и основы конструирования							
9	Тема 3.1 Введение в курс «Детали машин» и основы конструирования.	16	1			8	Текущий контроль: опрос
10	Тема 3.2 Цилиндрические эвольвентные передачи и передачи Новикова. Расчет на прочность.					7	Текущий контроль: опрос
11	Тема 3.3 Конические передачи. Расчеты геометрических параметров и расчеты на прочность. Геометрические характеристики плоских сечений.	15	1			7	Текущий контроль: опрос
12	Тема 3.4 Червячные передачи. Геометрия, кинематика, расчеты на прочность.					7	Текущий контроль: опрос
13	Тема 3.5 Ременные передачи. Геометрия, расчет тяговой способности ремня.	15	1			7	Текущий контроль: опрос
14	Тема 3.6 Цепные передачи. Геометрия, особенности расчета и проектирования.					7	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 местам) КРС
		Всего	Лекция	Лабор. занятия	Практ. занятия	СРС	
4 курс, 7 семестр							
15	Тема 3.7 Резьбовые соединения. Геометрия, расчеты на прочность. Основы взаимозаменяемости деталей машин и механизмов.	9		2		7	Текущий контроль: опрос
16	Тема 3.8 Опоры осей и валов. Валы и оси. Расчет на прочность.	9		2		7	Текущий контроль: опрос
17	Тема 3.9 Шпоночные и шлицевые соединения. Муфты.	9			2	7	Текущий контроль: опрос
18	Промежуточная аттестация	9	-	-		-	Экзамен
ИТОГО		144	8	8	2	117	

Матрица формируемых дисциплиной компетенций сведена в таблицу 4.4

Таблица 4.4 – Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Темы дисциплины	Компетенции		
	ОПК-2	ПК-1	общее количество
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 Ассур. Классификация кинематических пары групп Ассур. 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.
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

Содержание самостоятельной работы студента

№ раздела (темы) дисциплины	Часы	
	Очное обучение	Заочное обучение
Тема 1.1 Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг.	3	5
Тема 1.2 Кручение. Прямой изгиб.	3	5

Тема 1.3 Сложное сопротивление. Эквивалентные напряжения. Теории прочности.	4	5
Тема 2.1 Основные понятия. Классификация механизмов и машин. Задачи и методы кинематического и динамического анализа машин.	3	8
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.	3	8
Тема 2.3 Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи. Конструкция, кинематика, расчеты на прочность.	3	8
Тема 2.4 Кулачковые механизмы. Кинематический и динамический синтез.	3	7
Тема 2.5 Цели, задачи и методы синтеза механизмов.	3	7
Тема 3.1 Введение в курс «Детали машин» и основы конструирования.	3	8
Тема 3.2 Цилиндрические эвольвентные передачи и передачи Новикова. Расчет на прочность.	4	7
Тема 3.3 Конические передачи. Расчеты геометрических параметров и расчеты на прочность. Геометрические характеристики плоских сечений.	3	7
Тема 3.4 Червячные передачи. Геометрия, кинематика, расчеты на прочность.	3	7
Тема 3.5 Ременные передачи. Геометрия, расчет тяговой способности ремня.	3	7
Тема 3.6 Цепные передачи. Геометрия, особенности расчета и проектирования.	3	7
Тема 3.7 Резьбовые соединения. Геометрия, расчеты на прочность. Основы взаимозаменяемости деталей машин и механизмов.	3	7
Тема 3.8 Опоры осей и валов. Валы и оси. Расчет на прочность.	3	7
Тема 3.9 Шпоночные и шлицевые соединения. Муфты.	3	7
Итого	53	117

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	6
	ПР	Комплект анимационных роликов по механизмам Чебышева, рычажным механизмам, роторно-поршневым двигателям	4
	ЛР	Расчеты динамики электромеханического привода с асинхронным электродвигателем при помощи программы на языке QBasic	4
Итого:			14

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

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) ¹	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.**

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Экзамен – 5 семестр (7 семестр у заочников); экзамен проводится тестированием. Допускается проведение экзамена в устной или письменной форме по билетам, утвержденным на кафедре ТМСМ.

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 муфты для механического привода.
22. Планетарные передачи - виды, основные условия подбора зубьев.

6.2 Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.);

тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

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 программе конкретной дисциплины, 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 сформированности компетенций обучающихся предусматривается экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

Отметка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Механика»
2. 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>)
3. 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) 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 http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=50&id=12645
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 http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=50&id=3880

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 http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=50&id=12647
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 http://rucont.ru/efd/237705

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) «Консультант-Плюс». 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) «Консультант-Плюс».
- «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
2. Портал Ижевской ГСХА portal.izhgsha.ru
3. Электронно-библиотечной системе «Руконт».- 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
6. Теория механизмов и машин: экзаменационный тест (<http://portal.izhgsha.ru>)

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) МЕХАНИКА

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: Машина для испытания на растяжение МР-05; Машина для испытания на кручение КМ-50; Машина для испытания на усталость МВП; Машина испытательная УММ-20; Машина испытательная УММ-50; Машина разрывная РУМ-0,05; прибор СМ - 24Б; профилометр КВ - 7; самописец Н-338 - 6П; установка для измерения изгиба СМ - 7Б; редуктора цилиндрические и горизонтальные одно-, двух- и трехступенчатые типа ЦУ100 -Ц2У- 250 и др; редукторы червячные типа Ч-100, Ч-125; мотор-редукторы планетарные зубчатые МПЗ и др.; мотор-редукторы планетарно-шатунные типа МПШ с двигателями; редукторы конические типа 1РК; муфты зубчатые; муфты кулачково-дисковые; подшипники различные; различные виды соединений: шлицевые, резьбовые.

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
«МЕХАНИКА»

Направление подготовки *«Теплоэнергетика и теплотехника»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 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 экзамена. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить максимальную оценку «отлично».

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-2, ПК-1	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2.	Теория механизмов и машин	ОПК-2, ПК-1	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
3.	Детали машин и основы конструирования	ОПК-2, 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-2	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем,	основные законы механики, виды механизмов, их классификацию и область применения; классификацию машин и механизмов, приводов машин, передач; назначение, применение, классификацию и тенденции разви-	читать чертежи и схемы; выполнять детализацию, сборочные чертежи; строить технические схемы и чертежи; выполнять структурный, кинематический и	способами создания конструкторской документации с компьютерных пакетов программ; навыками чтения схем механизма

	возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их решения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	тия 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	динамический анализ механизмов и машин, определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций	методами статического, кинематического и динамического расчета механизмов и механических передач, а также их силового анализа на ЭВМ
ПК-1	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; основные гипотезы механики материалов и конструкций, основные виды нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости материалов и конструкций, прочности материалов при сложном напряженном состоянии, колебаниях механических систем нормативную документацию и регламент по проведению технического обслуживания оборудования систему проектно-конструкторской документации, правила построения расчетных схем, схем механизмов, а также чертежей зубчатых зацеплений, систему составления спецификаций на запасные части, инструмент и приспособления (ЗИП)	моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов; проектировать типовые механизмы рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования, валы, пружины в условиях сложного напряженного состояния при действии динамических и тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты; применять программные продукты для расчета механизмов на ЭВМ составлять графики обслуживания и ремонта технологического оборудования строить технические схемы и чертежи, готовить спецификации и заявки на запасные части и оборудование	методиками расчета запаса прочности, устойчивости и надежности конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок; методами расчета и конструирования структурной, кинематической и динамической схем механизмов навыками организации работы персонала по обслуживанию машин способами создания конструкторской документации

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

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность: участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;

научно-исследовательская деятельность: изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

производственно-технологическая деятельность: контроль соблюдения технологической дисциплины; участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции; контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;

монтажно-наладочная деятельность: участие в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке (сдаче) в эксплуатацию

энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности;

сервисно-эксплуатационная деятельность: обслуживание 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:

- *удовлетворительно*, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- *хорошо*, характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- *отлично*, характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

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

($\sigma_{и} = \frac{M}{W_z} \leq [\sigma_{и}]$, где $W_z = \frac{b \cdot h^2}{6}$ – момент сопротивления поперечного сечения балки) при допускаемом напряжении изгиба $[\sigma_{и}] = 120$ 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.

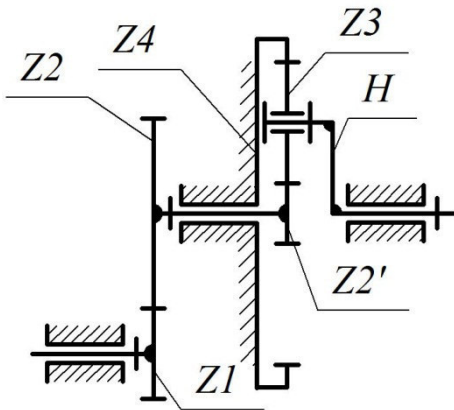
5. Балка имеет прямоугольное поперечное сечение $b \times h = 20 \times 10$ см. Из условия прочности на

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

при допускаемом напряжении изгиба $[\sigma_{и}] = 100$ МПа, определить допускаемый изгибающий момент M .

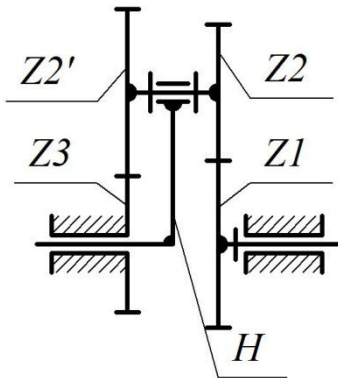
6. Крутящий момент, действующий на круглый сплошной вал привода $M = 1,8$ кН·м. Из условия прочности на кручение ($\tau = \frac{M}{W_p} \leq [\tau]$, где $W_p = \frac{\pi \cdot d^3}{16}$ – полярный момент сопротивления вала) при допуске напряжении кручения $[\tau] = 30$ МПа, определить диаметр d вала.

3.3.2 Модуль 2. Теория механизмов и машин



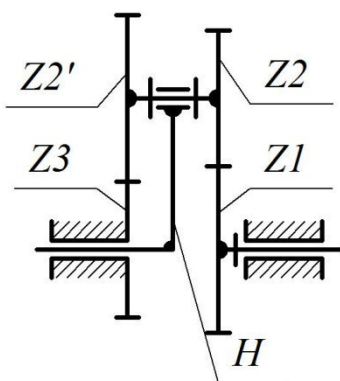
1. $Z2' = 20$, $Z3 = 30$. Угловая скорость колеса $Z1$ равна $\omega_{Z1} = 300$ рад/с. Момент инерции водила H равен $I_H = 0,1$ кг·м². К валу водила приложен момент сопротивления $M_H = 500$ Н·м.

Найти число зубьев колеса $Z4$, общее передаточное отношение U_{Z1-H} . Привести массу водила и момент M_H к валу колеса $Z1$.



2. Числа зубьев колес $Z1 = 29$, $Z2 = 30$, $Z2' = 29$. Угловая скорость водила H равна $\omega_H = 100$ рад/с. Масса сателлита m_c равна $m_c = 0,3$ кг, момент инерции сателлита $I_{Z2} = 0,005$ кг·м². Модуль зубчатых колес равен $m = 2$ мм.

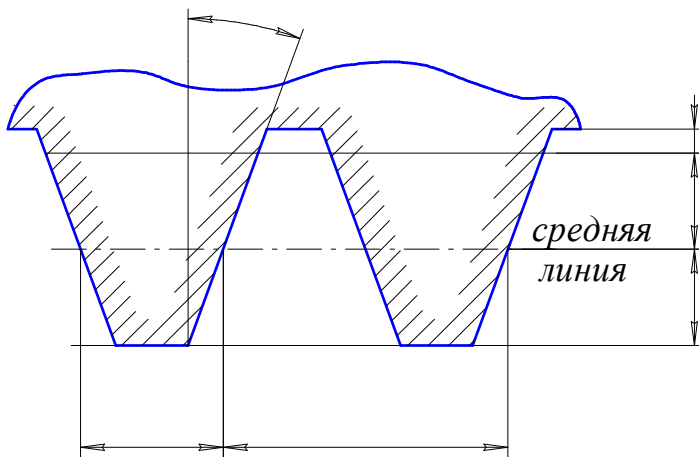
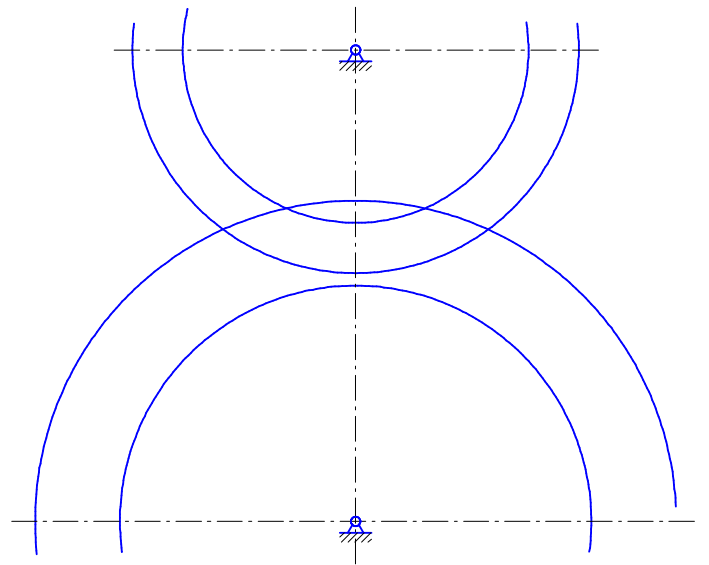
Найти число зубьев колеса $Z3$, передаточное отношение U_{H-Z1}^{Z3} . Привести массу сателлита к валу колеса $Z1$. Определить силу инерции, действующую на подшипники сателлита.



3. Числа зубьев колес $Z1 = 29$, $Z2 = 30$, $Z2' = 29$. Угловая скорость водила H равна $\omega_H = 100$ рад/с. Масса сателлита m_c равна $m_c = 0,3$ кг, момент инерции сателлита $I_{Z2} = 0,005$ кг·м². Модуль зубчатых колес равен $m = 2$ мм.

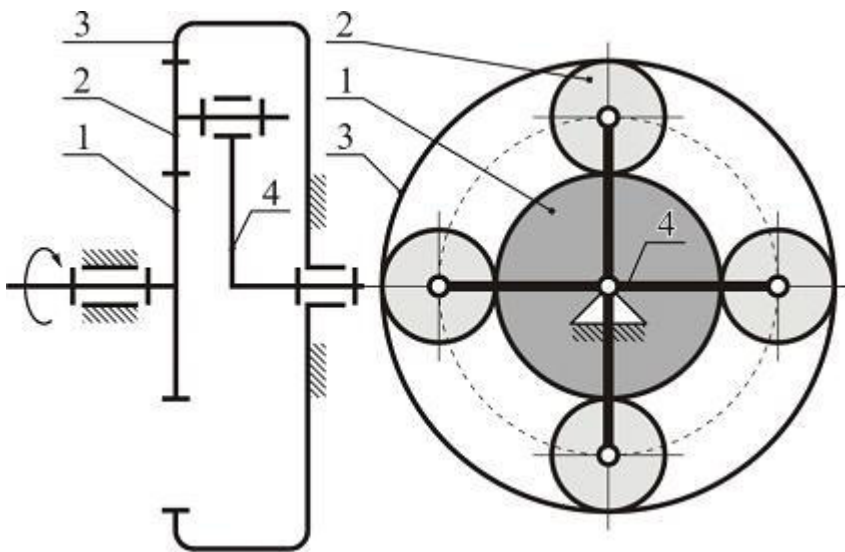
Найти число зубьев колеса $Z3$, передаточное отношение U_{H-Z1}^{Z3} . Привести массу сателлита к валу колеса $Z1$. Определить силу инерции, действующую на подшипники сателлита.

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

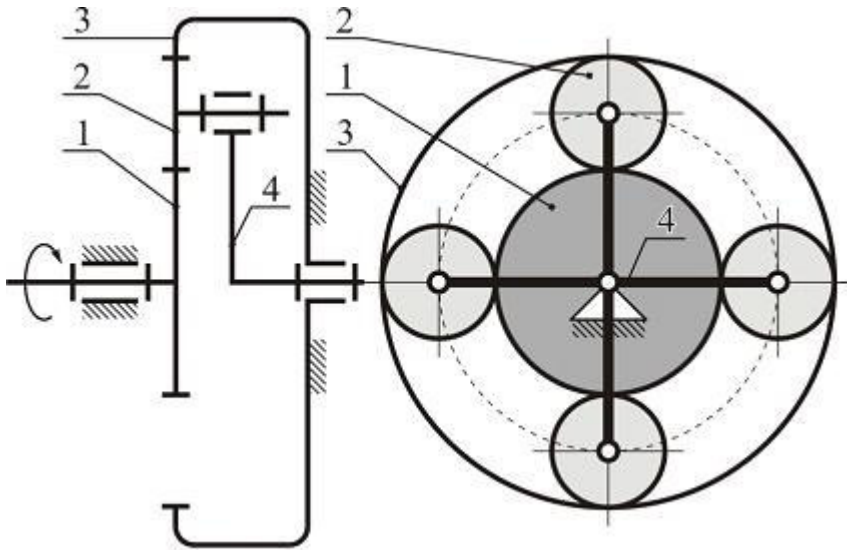


5. Обозначить указанные размеры, выразив линейные размеры через модуль. Указать стандартные значения коэффициентов, угла и их названия:

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 (контрольная) работа Расчет электромеханического привода

Целью расчетно-графической работы является:

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

Структура расчетно-графической (контрольной) 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 экзамену

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° ;
- б) 35° ;
- в) 50° ;
- г) 60° .

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
Знать (1 этап) основные законы механики, виды механизмов, их классификацию и область применения; 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;	ОПК-2, ПК-1	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос

<p>принципы построения структурной, кинематической и динамической схемы механизмов; аналитические методы решения задач механики на ЭВМ; классификацию, а также методы проектирования и расчета передаточных механизмов методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; основные гипотезы механики материалов и конструкций, основные виды нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости материалов и конструкций, прочности материалов при сложном напряженном состоянии, колебаниях механических систем нормативную документацию и регламент по проведению технического обслуживания оборудования систему проектно-конструкторской документации, правила построения расчетных схем, схем механизмов, а также чертежей зубчатых зацеплений, систему составления спецификаций на запасные части, инструмент и приспособления (ЗИП)</p>		формулировки	
<p>Уметь (2-й этап): читать чертежи и схемы; выполнять детализацию, сборочные чертежи; строить технические схемы и чертежи; выполнять структурный, кинематический и динамический анализ механизмов и машин, определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов; проектировать типовые механизмы рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования, валы, пружины в условиях сложнапряженного состояния при действии динамических и тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты; применять программные продукты для расчета механизмов на ЭВМ составлять графики обслуживания и ремонта технологического оборудования строить технические схемы и чертежи, готовить спецификации и заявки на запасные части и оборудование</p>	ОПК-2, ПК-1	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов расчета.	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы расчета.
<p>Владеть (3-й этап): способами создания конструкторской документации с компьютерных пакетов программ; навыками чтения схем механизма методами статического, кинематического и динамического расчета механизмов и механических передач, а также их силового анализа на ЭВМ методиками расчета запаса прочности, устойчивости и надежности конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок; методами расчета и конструирования структурной, кинематической и динамической схем механизмов навыками организации работы персонала по обслуживанию машин способами создания конструкторской документации</p>	ОПК-2, ПК-1	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.	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы расчета и определения режимных характеристик..

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 экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**.

Отметка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

