

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.Б.13</b> <i>(индекс дисциплины)</i>	<b>Основы проектирования</b> <i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: <b>13</b> <i>Код</i>	Основ конструирования машин <i>(Наименование кафедры)</i>
Направление подготовки:	15.03.02. Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки:	Машины и оборудование лесного комплекса
Уровень образования:	Бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	360		
	Аудиторные занятия	213		
	Лекции	66		
	Лабораторные занятия	–		
	Практические занятия	147		
	Самостоятельная работа	75		
	Промежуточная аттестация	72		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6,7		
	Зачет	5		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект	6,7		
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>10</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная					3	4	3			
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государствен-  
ным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

На основании учебных планов № b150302-3\_20

Кафедра-разработчик: Основ конструирования машин

Заведующий кафедрой: Варганов В.О.

### **СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Машин автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: Александров А.В.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области основных законов механики, основ расчета и конструирования деталей машин общего назначения и узлов подъемно-транспортных машин в соответствии с техническими заданиями и с использованием средств автоматизации проектирования.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные методы расчета на прочность и жесткость деталей машин.
- Изучить конструкции деталей, узлов машин общего назначения и механизмов подъемно-транспортных машин.
- Раскрыть принципы узловой компоновки механизмов.
- Ознакомить с разработкой проектной и технической документации, оформлением законченных проектно-конструкторских работ.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК- 5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	3
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) основы проектных и проверочных расчетов, типовые конструкции деталей и узлов механизмов; 2) основы автоматизации расчетов и проектирования узлов машин; Уметь: 1) конструировать и выполнять проверочные расчеты деталей машин; 2) применять действующие стандарты и нормативные документы при выполнении проектно-конструкторских работ; Владеть: 1) навыками проектирования типовых узлов машин и механизмов; 2) методами технических расчетов деталей машин.		
ПК-6	способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	1
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; Уметь: 1) выполнять чертежи и другую конструкторскую документацию; 2) читать чертежи и другую конструкторскую документацию; Владеть: 1) навыками проектирования и оформления документации с использованием средств автоматизации проектирования.		

**1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Теоретическая механика (ПК- 5);
- Инженерная графика (ПК- 5);
- Техническая механика (ПК- 5);
- Теория машин и механизмов (ПК- 5);
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-5, ПК-6)

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Соединения деталей машин</b>			
<b>Тема 1. Допускаемые напряжения в машиностроении</b>	18		
Основные критерии работоспособности деталей машин. Определение допускаемых напряжений при статических и переменных нагрузках. Опасные напряжения. Факторы, влияющие на величину опасного напряжения. Запасы прочности.			
<b>Тема 2. Соединения неразъемные</b>	10		
Сварные соединения. Классификация. Расчет сварных стыковых швов, нагруженных усилиями, усилиями и моментами. Расчет валиковых швов, нагруженных усилиями и моментами. Клеевые соединения.			
<b>Тема 3 Резьбовые соединения</b>	20		
Основные типы и параметры резьб. Способы стопорения резьбовых соединений. Момент трения в резьбе и КПД винтовой пары. Расчет болтов незатянутых, нагруженных поперечной силой, осевой силой и моментом. Расчет групповых резьбовых соединений, нагруженных силой, силой и моментами, действующими в плоскости стыка. Расчет болтов затянутых, нагруженных поперечной силой и моментом. Расчет групповых болтовых соединений из условия нераскрытия стыка.			
<b>Тема 4. Шпоночные и зубчатые соединения</b>	20		
Назначение и область применения шпоночных и зубчатых соединений. Виды шпоночных соединений. Расчет ненапряженных шпоночных соединений. Зубчатые соединения. Классификация. Расчет. Прочие виды соединений: штифтовые, клиновые, с натягом.			
<b>Текущий контроль 1. Опрос</b>	1		
<b>Учебный модуль 2. Передачи зубчатые</b>			
<b>Тема 5. Передачи цилиндрические и конические</b>	30		
Передачи. Назначение. Роль в машинах. Классификация. Передачи ступенчатого и бесступенчатого регулирования скорости. Кинематические и энергетические соотношения. Формулы редуцирования. КПД сложной передачи. Передаточное число. Зубчатые передачи. Классификация. Выбор оптимальных параметров. Критерии работоспособности. Причины выхода зубьев из строя. Прямозубые зубчатые передачи. Расчет передач на контактную выносливость. Расчет зубьев на изгибную прочность. Косозубые и шевронные передачи. Геометрия передач. Особенности расчета. Конические зубчатые передачи. Основные сведения из геометрии передач. Особенности расчета. Передачи с зацеплением Новикова. Особенности зацепления и расчета. Планетарные передачи. Особенности расчета планетарных передач. Передачи с арочными зубьями. Силы, действующие в зацеплениях различных передач. Нагрузки на валы.			
<b>Текущий контроль 2. Опрос</b>	1		
<b>Текущий контроль. Контрольная работа</b>			
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет</b>	8		
<b>Учебный модуль 3. Передачи</b>			
<b>Тема 6. Передачи червячные</b>	5		
Основные понятия и определения. Кинематика и геометрия червячных передач. Передаточное число. Выбор числа заходов червяка. Материалы. Пути по-			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
вышения КПД. Тепловой расчет. Современные конструкции червячных редукторов. Критерии работоспособности. Особенности расчета.			
<b>Тема 7. Цепные передачи</b>	5		
Виды приводных цепей. Передаточное число. Число зубьев звездочек. Расчет цепной передачи.			
<b>Тема 8. Передачи волновые. Передачи ременные</b>	5		
Основные параметры волновых передач. Достоинства. Передаточное число. Материалы. Область применения. Передачи ременные. Кривые скольжения. Упругое скольжение и буксование. Передаточное число. Расчет ременных передач на основе кривых скольжения. Проверка долговечности ремней. Новые типы ремней.			
<b>Тема 9. Оси и валы. Подшипники скольжения</b>	5		
Классификация осей и валов. Расчет осей и валов. Классификация подшипников скольжения. Конструкция подшипника скольжения. Материалы вкладышей. Причины выхода из строя. Расчет подшипников, работающих в режимах смешанного трения.			
<b>Тема 10. Подшипники качения</b>	6		
Классификация. Условные обозначения. Конструкции. Критерии работоспособности. Подбор подшипников. Расчет. Смазка.			
<b>Тема 11. Муфты</b>	7		
Обзор конструкций муфт. Классификация. Подбор муфт. Расчет соединительных элементов упругих компенсирующих муфт.			
<b>Текущий контроль 3. Опрос</b>	1		
<b>Учебный модуль 4. Грузоподъемные машины</b>			
<b>Тема 12. Классификация ГПМ. Группы режима работы</b>	5		
Классификация ГПМ. Техника безопасности при эксплуатации ГПМ. Правила Росгортехнадзора (РГТН). Группы режима работы. ГПМ. Определение расчетных нагрузок и допускаемых напряжений с учетом режима работы.			
<b>Тема 13. Детали и узлы крановых механизмов</b>	5		
Грузозахватные приспособления: крюки, петли, специальные захваты, рейферы. Гибкие элементы ГПМ: стальные канаты, цепи. Подбор и расчет канатов по нормам Росгортехнадзора.			
<b>Тема 14. Полиспасты. Барабаны</b>	5		
Блоки. Полиспасты: схемы, назначение, расчетные зависимости для определения натяжения гибкого органа. Барабаны для стальных канатов. Расчет барабана. Крепление каната на барабане.			
<b>Тема 15. Тормоза грузоподъемных машин</b>	5		
Тормоза ГПМ. Разновидности тормозов. Расчет тормозов. Остановы. Их разновидности. Место установки тормоза в приводе.			
<b>Текущий контроль 4. Опрос</b>	1		
<b>Учебный модуль 5. Механизмы ГПМ</b>			
<b>Тема 16. Механизмы подъема груза</b>	9		
Схемы механизмов подъема груза. Определение мощности двигателя при установившемся движении. Проверка двигателя на разгон с требуемым ускорением. Определение тормозного момента. Выбор тормоза. Проверка электродвигателя на нагрев.			
<b>Тема 17. Механизмы передвижения</b>	5		
Схемы механизмов передвижения. Ходовые колеса. Сопротивление передвижению. Понятие о силе сцепления ходовых колес с рельсом. Определение максимально допустимого ускорения при пуске и замедления при торможении. Проверка двигателя на разгон с заданным ускорением. Определение тормозного момента.			
<b>Тема 18. Механизмы поворота</b>	5		
Схемы механизмов поворота. Схемы поворотной части крана. Определение веса противовеса. Момент сопротивления повороту. Определение статической мощности двигателя. Проверка двигателя на разгон за допускаемое время.			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Определение тормозного момента. Выбор тормоза.			
<b>Тема 19. Механизмы изменения вылета</b>	5		
Схемы механизмов изменения вылета. Изменение вылета с помощью передвижения тележки с канатной тягой и стрелового полиспаста. Определение статической мощности двигателя. Проверка двигателя на разгон. Определение тормозного момента.			
<b>Текущий контроль 5. Обсуждение результатов расчетов по курсовому проекту</b>	5		
<b>Учебный модуль 6. Разработка технической документации к КП по ДМ</b>			
<b>Тема 20. Разработка сборочных и монтажных чертежей</b>	5		
Оформление графической части курсового проекта: сборочного чертежа редуктора; сборочного чертежа сварной рамы; монтажного чертежа привода и спецификаций.			
<b>Текущий контроль 6. Опрос</b>	1		
<b>Курсовой проект</b>	18		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен</b>	36		
<b>Учебный модуль 7. Транспортирующие машины ЦБП</b>			
<b>Тема 21. Классификация транспортирующих машин. Характеристика грузов</b>	10		
Роль транспортирующих машин в ЦБП. Классификация транспортирующих машин. Транспортирующие машины с тяговым органом. Определение производительности. Насыпная масса, угол естественного откоса.			
<b>Тема 22. Ленточные конвейеры</b>	5		
Конструкции ленточных конвейеров для транспортировки различных грузов: насыпных и штучных. Конструкции основных узлов конвейера: роликоопоры, барабаны, приводные станции, натяжные устройства. Способы очистки ленты. Определение мощности двигателя для привода ленточного конвейера.			
<b>Тема 23. Цепные конвейеры</b>	5		
Классификация и конструкция цепных конвейеров. Пластинчатые цепи. Настилы. Достоинства и недостатки по сравнению с ленточными конвейерами. Область применения.			
<b>Тема 24. Элеваторы</b>	7		
Область применения. Классификация. Конструктивные особенности элеваторов. Способы загрузки и разгрузки ковшей элеватора.			
<b>Тема 25. Винтовые конвейеры</b>	5		
Классификация. Конструкции. Конструктивные особенности винтов (шнеков) для перемещения различных материалов. Способы загрузки и выгрузки сыпучих материалов. Основы расчета.			
<b>Тема 26. Роликовые конвейеры. Питатели</b>	5		
Классификация и конструкция роликовых конвейеров. Основы расчетов. Конструкции питателей для загрузки транспортирующих машин.			
<b>Тема 27. Использование транспортирующих машин в ЦБП. Манипуляторы, роботы</b>	5		
Область применения транспортирующих машин на предприятиях ЦБП. Конструктивные особенности манипуляторов, используемых в целлюлозно-бумажном производстве и на складах готовой продукции.			
<b>Текущий контроль 7. Опрос</b>	1		
<b>Учебный модуль 8. Разработка технической документации к КП по ГПМ.</b>			
<b>Тема 28. Выполнение монтажных чертежей механизмов ГПМ</b>	10		
Оформление графической части курсового проекта: монтажного чертежа механизма ГПМ, сборочного чертежа узла механизма, составление спецификаций			
<b>Текущий контроль 8. Опрос</b>	1		
<b>Курсовой проект</b>	18		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен</b>	36		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>ВСЕГО:</b>	<b>360</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	4				
2	5	4				
3	5	4				
4	5	2				
5	5	4				
6	6	4				
7	6	2				
8	6	2				
9	6	2				
10	6	2				
11	6	2				
12	6	2				
13	6	2				
14	6	2				
15	6	2				
16	6	2				
17	6	3				
18	6	3				
19	6	2				
20	6	2				
21	7	2				
22	7	3				
23	7	2				
24	7	2				
25	7	2				
26	7	1				
27	7	1				
28	7	1				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>66</b>				

#### 3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Составление расчетных схем деталей машин	5	2				
1	Определение допускаемых напряжений при статических нагрузках	5	2				
1	Определение допускаемых напряжений при переменных нагрузках	5	2				
2	Расчет сварных стыковых швов, нагруженных усилиями	5	2				
2	Расчет угловых сварных	5	2				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	швов, нагруженных усилиями						
2	Расчет сварных швов, нагруженных усилиями и моментами	5	2				
2	Расчет клеевых соединений	5	2				
3	Расчет незатянутых болтов, нагруженных осевой силой	5	2				
3	Расчет грузовых винтов на прочность. Выбор параметров резьбы	5	2				
3	Расчет сжатых грузовых винтов на устойчивость	5	2				
3	Расчет гайки и рукоятки грузового винта	5	2				
3	Расчет затянутых болтов, нагруженных осевой силой	5	2				
3	Расчет болтов, нагруженных силой и моментом, действующими в плоскости стыка	5	2				
3	Расчет групповых резьбовых соединений, нагруженных силой и моментом	5	2				
3	Расчет групповых болтовых соединений из условия нераскрытия стыка	5	2				
4	Расчет шпоночных соединений	5	2				
4	Расчет соединений с натягом	5	2				
5	Кинематические расчеты привода с цилиндрическим редуктором и открытой зубчатой передачей	5	2				
5	Расчет параметров привода с редуктором и цепной передачей	5	2				
5	Расчет параметров привода с червячным редуктором и ременной передачей	5	2				
5	Основные параметры зубчатых передач. Определение размеров цилиндрических зубчатых колес	5	2				
5	Расчет прямозубой цилиндрической передачи на контактную выносливость	5	2				
5	Проверочный расчет закрытой зубчатой передачи на выносливость при изгибе	5	2				
5	Расчет открытой цилиндрической зубчатой передачи	5	2				
5	Особенности расчета косозубой цилиндрической передачи	5	2				
5	Расчет конической зубчатой передачи	5	2				



Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
5	Определение усилий в зацеплениях различных передач. Нагрузки на валы передач.	5	2				
6	Анализ технических заданий на КП. Составление кинематической схемы привода	6	2				
6	Расчет мощностей, частоты вращения и вращающих моментов на валах привода	6	2				
6	Конструкции цилиндрических и червячных редукторов	6	2				
6	Расчет червячной передачи редуктора	6	2				
7	Расчет передачи роликовой цепью	6	2				
8	Расчет клиноременной передачи	6	2				
8	Расчет зубчато-ременной передачи	6	2				
9	Предварительный расчет и конструирование валов редуктора	6	2				
10	Подбор подшипников качения, выбор смазки и уплотнений	6	2				
20	Выполнение чертежа общего вида редуктора. Этап 1 компоновки.	6	2				
10	Разработка подшипниковых узлов редуктора. Выбор крышек подшипников	6	2				
20	Второй этап компоновки редуктора	6	2				
9	Расчет подшипников скольжения	6	2				
20	Выбор шпоночных соединений. Требования к оформлению сборочного чертежа	6	2				
9	Проверочный расчет валов и подшипников редуктора	6	2				
20	Выполнение сборочного чертежа редуктора	6	2				
20	Составление спецификации к сборочному чертежу. Выполнение чертежей деталей редуктора	6	2				
11	Выбор муфт. Проверочный расчет основных элементов муфт	6	2				
6	Тепловой расчет червячного редуктора	6	2				
20	Разработка монтажного чертежа привода	6	2				
20	Конструирование сварной	6	2				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	рамы						
20	Выбор и создание элементов крепления привода к раме и рамы к фундаменту	6	2				
20	Оформление технической документации	6	2				
20	Выбор и простановка посадок, размеров на чертежах	6	2				
20	Обсуждение результатов выполнения КП. Защита курсового проекта	6	3				
12	Выдача заданий на курсовой проект по ГПМ. Составление кинематической схемы привода механизма подъема груза. Выбор полиспаста	7	2				
13	Расчет и выбор стальных канатов	7	2				
14	Геометрический и прочностной расчет канатного барабана	7	2				
14	Крепление каната на барабане	7	2				
16	Определение статической мощности и выбор двигателя механизма подъема. Выбор редуктора	7	2				
15	Определение тормозного момента и выбор тормоза механизма подъема. Выбор муфты	7	2				
16	Проверка электродвигателя механизма подъема	7	2				
15	Проверка тормоза механизма подъема	7	2				
16	Проверка двигателя на нагрев	7	2				
17	Выбор схемы механизма передвижения крана (тележки). Выбор ходовых колес	7	2				
17	Определение мощности и выбор двигателя механизма передвижения. Выбор редуктора	7	2				
17	Определение тормозного момента и выбор тормоза механизма передвижения крана (тележки)	7	2				
17	Проверочный расчет двигателя механизма передвижения по условию отсутствия буксования	7	2				
17	Проверка тормоза механизма передвижения по условию отсутствия юза	7	2				
18	Выбор схемы механизма поворота крана. Определение веса противовеса	7	2				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
18	Подбор подшипников опор крана. Размеры роликовой коробки	7	2				
18	Определение момента сопротивления повороту. Выбор электродвигателя и редуктора	7	2				
18	Определение тормозного момента механизма поворота. Выбор тормоза и муфты	7	2				
19	Расчет механизма передвижения крановой тележки с канатной тягой	7	2				
20	Выполнение монтажных чертежей отдельных механизмов крана	7	2				
20	Обсуждение результатов расчета и проектирования.	7	2				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>147</b>				

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

### 4.1. Цели и задачи курсового проекта

Цель курсовых проектов - приобретение практических навыков по расчету и конструированию деталей и узлов машин с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и разработки технической документации.

Задачи курсовых проектов:

- закрепить знания студентов, полученные при изучении дисциплины «основы проектирования» и предшествующих дисциплин;
- ознакомить с разработкой проектной и технической документации, с оформлением законченных проектных работ;
- развить способности к самостоятельной конструкторской работе, приобретению навыков пользования стандартами и другими нормативными документами;
- ознакомить с принципами узловой компоновки современных машин.

### 4.2. Тематика курсовых проектов

Основной тематикой курсовых проектов является проектирование привода технологической машины и механизмов грузоподъемных машин.

При изучении дисциплины обучающиеся выполняют два курсовых проекта. Исходным документом для проектирования является техническое задание.

#### 4.2.1. Тематика первого курсового проекта

Проектирование привода технологической машины, состоящей из редуктора и открытой передачи.

#### 4.2.2. Тематика второго курсового проекта

Проектирование механизма грузоподъемного крана.

### 4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсовых проектов

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (на листах формата А4) и графической части. Содержание и объем каждой части определяется темой и заданием на проектирование. В состав типовой пояснительной записки включаются следующие разделы:

- титульный лист (1 стр.);
- лист технического задания (1 стр.);

- аннотация (1 стр.);
- содержание (1 стр.);
- введение (1-2 стр.);
- описание схемы (конструкции) и принципа работы разрабатываемого объекта (1-2 стр.);
- кинематические, силовые, энергетические и прочностные расчеты, определяющие основные параметры деталей, узлов и объекта в целом (12-16 стр.);
- расчет габаритных и других необходимых размеров (2-3 стр.);
- заключение (1 стр.);
- библиографический список (1 стр.);

По согласованию с руководителем студент может разрабатывать дополнительные разделы, раскрывающие сущность проекта.

Графическая часть должна быть выполнена в соответствии с требованиями ЕСКД. Сборочные и монтажные чертежи выполняются на листах формата А1. Формат листов для деталей выбирается студентом самостоятельно. Допускается выполнение графической части с применением ЭВМ.

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	5	1				
2	Опрос	5	1				
3	Опрос	6	1				
4	Опрос	6	1				
7	Опрос	7	1				
8	Опрос	7	1				
	Контрольная работа						
2; 3	Обсуждение результатов расчетов КП по ДМ	6	1				
4; 5	Обсуждение результатов расчетов КП по ГПМ	7	1				

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала.	5	10				
	6	10				
	7	11				
Подготовка к зачету	5	8				
Выполнение контрольной работы						
Выполнение КП по ДМ	6	18				
Выполнение КП по ГПМ	7	18				
Подготовка к экзамену	6	36				
Подготовка к экзамену	7	36				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>75+72</b>				

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий  
Не предусмотрено

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 8.1. Учебная литература

### а) основная учебная литература

1. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин. [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата. - 15-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 408 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18257>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Жулай В.А. Детали машин [Электронный ресурс]: курс лекций/ Жулай В.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 238 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22654> - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Макридина М.Т. Детали машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Макридина М.Т., Макридин А.А. - Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.-165 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22222> - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

### б) дополнительная учебная литература

1. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие для техн. спец. вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.- 440 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18536> - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Леликов О.П. Основы расчёта и проектирования деталей и узлов машин [Электронный ресурс]: конспект лекций по курсу «Детали машин». 2-е изд. исправл. М.: Машиностроение, 2004. – 440 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18518> - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Передача винт-гайка: [Текст]: учебное пособие/ сост. В.О.Варганов; М.В.Аввакумов; М.В.Колычев; В.М.Гребенникова; В.А.Романов: СПбГТУРП.- СПб., 2015. – 57 с. – Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/12.pdf> - ЭБС «ВШТЭ».
4. Аввакумов М.В. Расчёт цепных передач [Текст]: метод. указания / СПбГТУРП. СПб., 2013. – 31 с. – Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/12.pdf> - ЭБС «ВШТЭ».

## 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Кириленко А.Л. Кинематические расчеты приводов машин [Текст]: метод. указания, изд. 2-е, испр. /СПбГТУРП, СПб., 2012. – 29 с.
2. Аввакумов М.В. Расчет цилиндрических зубчатых передач [Текст]: метод. указания, изд. 2-е, испр. /СПбГТУРП, СПб., 2012. – 45 с.
3. Коновалов А.Б. Ременные передачи [Текст]: учеб. пособие /СПбГТУРП, СПб., 2011 – 106 с.
4. Аввакумов М.В. Расчет цепных передач [Текст]: метод. указания /СПбГТУРП, СПб., 2013. – 31 с.

## 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ВШТЭ – <http://nizrp.narod.ru/okm> (кафедра ОКМ).
2. Электронно-библиотечная система IPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru>.

## 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows 8.1.
2. Microsoft Office Professional 2013.
3. Autodesk AutoCAD 2015.

## 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- Аудитория для курсового проектирования, оборудованная образцами механизмов, являющихся объектами проектирования, плакатами, разъясняющими порядок проектирования, и плакатами со справочными данными и рекомендациями по конструированию;
- Специализированная аудитория с мультимедийным комплексом.

## 8.6. Иные сведения и (или) материалы

- макеты и модели передач, механизмов;
- образцы стандартных деталей;
- демонстрационные установки, натурные редукторы;

- комплект плакатов по разделам дисциплины (сварные, шпоночные, шлицевые, резьбовые соединения, механические передачи, валы и оси; муфты; подшипники);
- стенды и плакаты со сборочными чертежами редукторов чертежами общего вида приводов машин;
- раздаточные материалы по подъемно-транспортным машинам.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова и термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Самостоятельная работа	Расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение курсовых проектов. Методические указания по выполнению курсовых проектов, находящихся в методических материалах. При подготовке к зачету, экзаменам необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
ПК- 5 (3)	Формулирует основные понятия и термины. Владеет основами проектных и проверочных расчетов, типовых конструкции деталей и узлов механизмов.	Вопросы для устного собеседования, практическое задание.	Перечень вопросов к зачету и экзамену (90 вопросов). Практические задачи (20 задач)
ПК- 6 (1)	Применение навыков проектирования и оформления документации с использованием средств автоматизации проектирования.	Курсовой проект.	Курсовой проект (30 тем).

#### 10.1.1. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных методов расчета, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях.	Правильно решает задачи, проводит все необходимые вычисления, грамотно интерпретирует полученный результат.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может сформулировать основные принципы дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог корректно решить задачу, не может воспользоваться формулами, не в состоянии устранить ошибки даже под руководством преподавателя

### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Курсовой проект
Отлично	Выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показал совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющиеся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Выставляется студенту, выполнившему проект без ошибок, представившему оригинальное и грамотное решение конструкции, отчетливо понимающему ход расчета и умеющему обосновать выбор исходных параметров и их взаимосвязь, использовавшему патентные разработки (при необходимости), аккуратно и без ошибок выполнившему чертежи, четко и грамотно оформившему пояснительную записку без отступлений от требований к её оформлению, подробно и безошибочно ответившему на все заданные ему вопросы, не допустившему заметных отклонений от установленного графика ритмичности.
Хорошо	Выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки.	Выставляется студенту, который хотя и допустил некоторые незначительные ошибки, но при опросе проявил понимание ошибок и способов их исправления, не допускает существенных погрешностей в ответах на вопросы, аккуратно выполнил чертежи и пояснительную записку, не имел значительных отклонений от графика ритмичности без уважительных причин.
Удовлетворительно	Выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	Выставляется студенту, который выполнил проект без грубых ошибок, но при опросе проявляет недостаточное понимание всех подробностей проделанной работы; допускающему при ответах на вопросы неточности и неправильные формулировки; допустившему небрежность в графической работе и в оформлении пояснительной записки; значительно отставшему от графика ритмичности без уважительных причин и не закончившему проект в установленный срок.
Не удовлетворительно	Выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. При-	Выставляется студенту, допустившему принципиальные ошибки в представленном к защите проекте и при ответах на вопросы, не сумевшему устранить указанные недостатки к окончательной (третьей) защите, небрежно выполнившему чертежи и

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Курсовой проект
	сутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.	представившему неполную и не соответствующую правилам оформления пояснительную записку, проявившему полное пренебрежение к ритмичности работы.

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
1	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин	1
2	Резьбовые соединения, достоинства и недостатки. Основные детали резьбовых соединений: винт, шпилька, гайка, стопорящие устройства. Примеры соединений с помощью этих деталей	1
3	Типы резьб и области их применения. Основные геометрические параметры резьбы. Понятие о расчетном диаметре метрической резьбы	2
4	Вывод расчетных зависимостей для определения момента сопротивления в резьбе и момента трения на торце гайки (головке винта)	3
5	Условие самоторможения резьбовой пары. КПД винтовой пары и способы его повышения	3
6	Распределение осевой силы по виткам резьбы. Конструктивные меры, способствующие более равномерному распределению силы по виткам резьбы	3
7	Расчет на прочность стержня винта, нагруженного силой затяжки и моментом сопротивления в резьбе	4
8	Расчет резьбовых соединений, нагруженных сдвигающей силой при установке винтов с зазором и без зазора	4
9	Расчет резьбовых соединений, нагруженных моментом сил в плоскости стыка при установке винтов с зазором и без зазора	4
10	Расчет резьбовых соединений, нагруженных силой предварительной затяжки и последующей внешней силой, действующей вдоль оси винта	4
11	Расчет резьбовых соединений, нагруженных отрывающей силой и опрокидывающим моментом (задача о нераскрытии стыка)	4
12	Способы контроля силы затяжки. Выбор /назначение/ допускаемых напряжений для расчета резьбовых соединений	4
13	Расчет резьбовых соединений, работающих при переменной нагрузке. Конструктивные и технологические мероприятия, увеличивающие долговечность винтов	5
14	Сварные соединения, достоинства и недостатки, область применения. Типы сварных швов, виды сварных соединений, методы сварки	5
15	Сварные стыковые соединения. Расчет соединений, нагруженных растягивающей силой, изгибающим моментом, силой и изгибающим моментом	5
16	Расчет сварных нахлесточных соединений, нагруженных растягивающей силой, моментом в плоскости стыка, силой и моментом	5
17	Сварные тавровые соединения. Расчет соединений, нагруженных силой, силой и изгибающим моментом	5
18	Соединения контактной сваркой. Основные параметры соединения. Область применения. Метод расчета	5
19	Выбор /назначение/ допускаемых напряжений для расчета сварных соединений	6
20	Заклепочные соединения, достоинства и недостатки, область применения. Основные типы заклепок и заклепочных соединений	6
21	Размещение заклепок в шве, расчет склепываемых деталей и заклепок при нагружении	6

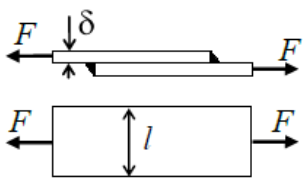
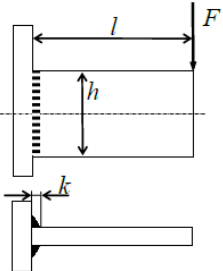
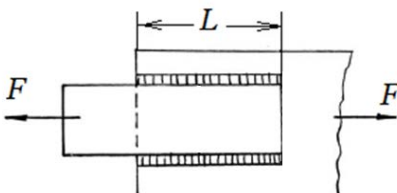


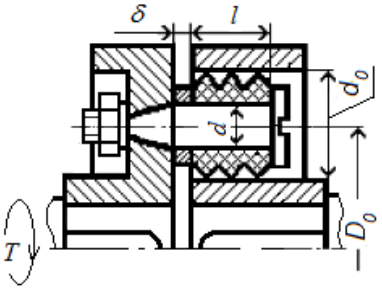
№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
	растягивающей силой, моментом в плоскости стыка, силой и моментом	
22	Соединения деталей с натягом, достоинства и недостатки, область применения. Способы сборки соединений. Принцип работы /передачи нагрузки/ соединения с натягом	6
23	Расчет соединений с натягом, нагруженных осевой силой, вращающим моментом, осевой силой и вращающим моментом	7
24	Связь давления на поверхности контакта с расчетным натягом в соединении.	7
25	Понятие о расчетном и измеренном натягах. Влияние шероховатости поверхности на нагрузочную способность соединения с натягом	7
26	Напряженное состояние деталей в соединении с натягом. Проверка их прочности	7
27	Шпоночные соединения, достоинства и недостатки, область применения, типы призматических шпонок	8
28	Типы шлицевых соединений, область их применения. Способы центрирования деталей соединения, обоснование выбора способа центрирования	8
29	Критерии работоспособности шлицевых соединений. Метод расчета шлицевых соединений. Выбор допускаемых напряжений	8
30	Резьбовые передачи винт-гайка, назначение, достоинства и недостатки, область применения. Виды передач, пример конструкции, материалы деталей передачи	8
31	Критерии работоспособности передачи винт-гайка скольжения. Проектный расчет передачи	9
32	Общие сведения о передачах: назначение, область применения, основные параметры и характеристики	9
33	Контактные напряжения. Виды разрушения, вызываемые контактными напряжениями. Механизм возникновения и развития усталостного выкрашивания. Какие передачи рассчитывают на контактную прочность?	9
34	Зубчатые передачи, достоинства и недостатки, область применения. Основные геометрические параметры зубчатых колес. Передаточное число зубчатой передачи. Материалы, термическая и химико-термическая обработка	9
35	Силы в зацеплении цилиндрических прямозубых и косозубых колес	10
36	Характер и причины разрушения зубчатых колес	10
37	Понятие о расчетной нагрузке и коэффициенте расчетной нагрузки для зубчатых передач. Коэффициенты концентрации и динамичности нагрузки, их физический смысл: от каких параметров зависят величины этих коэффициентов	10
38	Расчет зубьев цилиндрических прямозубых передач на изгибную прочность. Расчетная схема и предпосылки к расчету. Вывод формулы для проверочного и проектного расчета. Анализ расчетной зависимости	11
39	Особенности геометрии и условий работы косозубых и шевронных цилиндрических передач	11
40	Особенности расчета косозубых и шевронных колес на контактную и изгибную прочность. Чем обусловлено повышение нагрузочной способности косозубых и шевронных передач по сравнению с прямозубыми? Понятие о приведенном зубчатом колесе	11
41	Конические зубчатые передачи, достоинства и недостатки, область применения. Типы зубчатых колес, основные параметры конических зубчатых передач: передаточное число, углы делительных конусов, внешний и средний окружной модуль, внешние делительные диаметры, внешнее конусное расстояние	11
42	Силы в зацеплении прямозубых конических колес	12
43	Особенности расчета конических передач на контактную и изгибную прочность. Преимущества конических передач с круговым зубом по сравнению с прямозубыми передачами. Как учитывается в расчетах тип конического зубчатого колеса	12
44	Определение допускаемых контактных и изгибных напряжений для расчета цилиндрических прямозубых зубчатых передач. Как при определении допускаемых напряжений учитывают переменный режим нагружения и ресурс передачи?	12
45	Способы смазывания зубчатых передач, типы смазочных материалов и их объемы	13
46	Червячные передачи. Достоинства и недостатки, область применения. Принцип действия. Типы червяков. Основные параметры передачи и геометрические размеры червяка и червячного колеса	13
47	Особенности работы червячной передачи. Скорость скольжения. Характер и причины разрушения червячных передач. КПД червячной пары	13

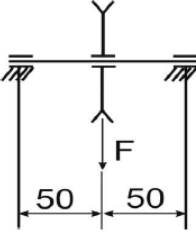
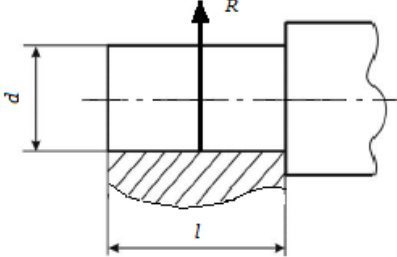
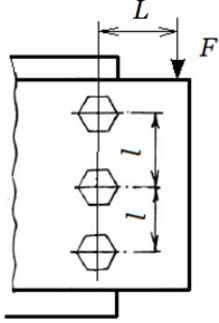
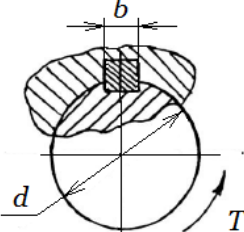
№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
48	Силы, действующие в червячной передаче	13
49	Расчет червячных передач на контактную прочность	14
50	Материалы и виды термообработки, применяемые для червяков и червячных колес. Определение допускаемых напряжений для расчета червячной передачи на контактную и изгибную прочность	14
51	Тепловой расчет червячных редукторов. Способы охлаждения	14
52	Планетарные передачи, достоинства и недостатки, область применения. Основные звенья передачи. Передаточное отношение	14
53	Выбор числа зубьев колес планетарной передачи. Условие получения заданного передаточного отношения, условие соосности, условие сборки и условие соседства	15
54	Схемы, используемые в редукторах общего назначения	15
55	Уравнения равновесия основных звеньев механизма и расчетные зависимости для определения вращающих моментов, действующих на этих звеньях.	15
56	Силы в зацеплении планетарной передачи	15
57	Особенности расчета на прочность планетарной передачи	16
58	Передачи винт-гайка, назначение, достоинства и недостатки. Область применения	17
59	Основные параметры и типы резьб, применяемых в передачах винт - гайка	17
60	Материалы и виды термической обработки, применяемые для изготовления основных элементов резьбовых передач	17
61	Сравнительная оценка передач с трением скольжения и трением качения	18
62	Подшипники скольжения, назначение, достоинства и недостатки, область применения	18
63	Классификация подшипников скольжения по направлению воспринимаемых нагрузок	19
64	Классификация подшипников скольжения по виду смазки	19
65	Критерии работоспособности подшипников скольжения	19
66	Расчет подшипников скольжения в условиях полужидкостной смазки	20
67	Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Классификация, система условных обозначений	20
68	Назначение основных деталей подшипника. Характер и причины разрушения подшипников качения	21
69	Распределение радиальной нагрузки между телами качения в радиальном однорядном шарикоподшипнике	21
70	Статическая грузоподъемность подшипника качения. Определение эквивалентной статической нагрузки	21
71	Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности. В каких случаях подбирают подшипники по статической грузоподъемности?	22
72	Динамическая грузоподъемность подшипника качения. Определение эквивалентной динамической радиальной и эквивалентной динамической осевой нагрузки	22
73	Физический смысл обобщенного коэффициента $a_{23}$ . Что учитывают с помощью этого коэффициента?	22
74	Расчет эквивалентной динамической нагрузки при переменных режимах нагружения	23
75	Подбор подшипников качения на заданный ресурс. Расчет подшипников на заданный ресурс при повышенной вероятности безотказной работы	23
76	Назначение и конструкция шариковых радиально-упорных подшипников качения. Подбор шариковых радиально-упорных подшипников на заданный ресурс	23
77	Особенности определения осевых сил, нагружающих радиально-упорные подшипники качения	23
78	Назначение и конструкция конических роликовых подшипников качения. Подбор конических роликовых подшипников на заданный ресурс	24
79	Назначение и конструкция шариковых упорных подшипников качения. Подбор шариковых упорных подшипников на заданный ресурс	24
80	Назначение и конструкция роликовых радиальных подшипников с короткими цилиндрическими роликами. Подбор роликовых радиальных подшипников на заданный ресурс	24
81	Почему целесообразно конструировать опоры качения так, чтобы относительно радиальной нагрузки вращалось внутреннее, а не наружное кольцо подшипника?	24
82	Классификация муфт приводов. Назначение различных типов муфт, области их применения. Основные характеристики муфт. Расчетный момент приводных муфт	25

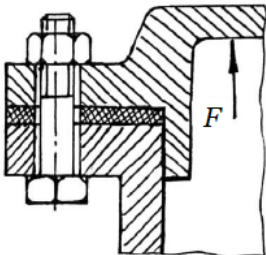
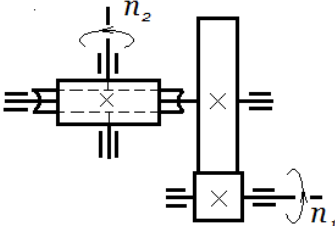
№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
83	Жесткие не расцепляемые (глухие) муфты, назначение, область применения. Конструкция и методика расчета втулочной и фланцевой муфт	25
84	Жесткие компенсирующие муфты, назначение, область применения. Какие смещения валов и каким образом компенсируют эти муфты. Конструкция зубчатой компенсирующей муфты, методика подбора зубчатой муфты по вращающему моменту	25
85	Упругие муфты, назначение, область применения. Типы упругих элементов. Характеристики упругих муфт. Каким образом упругие муфты компенсируют смещения валов. Пример конструкции упругой муфты, методика расчета	26
86	Сцепные муфты, назначение, область применения. Основные требования к сцепным муфтам. Фрикционные муфты. Пример конструкции, принцип работы фрикционной дисковой муфты, методика расчета	26
87	Предохранительные муфты, назначение, область применения. Основные требования, предъявляемые к предохранительным муфтам.	26
88	Предохранительная муфта с разрушающимся элементом, назначение, область применения.	27
89	Пример конструкции и метод расчета муфты с разрушающимся элементом	27
90	Обгонные муфты, назначение, область применения. Пример конструкции роликовой обгонной муфты и метод расчета	28

### 10.2.3. Перечень типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	<p>Найти напряжения в лобовом шве, соединяющем два листа толщиной <math>\delta = 8</math> мм из стали Ст3, если <math>F = 56</math> кН, <math>l = 100</math> мм.</p> 	50 МПа
2	<p>Найти максимальные напряжения в сварном соединении. Соединение выполнено двумя угловыми швами с катетом <math>k = 5</math> мм. Соединение нагружено силой <math>F = 3,5</math> кН, <math>l = 200</math> мм, <math>h = 100</math> мм.</p> 	$\approx 60$ МПа
3	<p>В сварном соединении полосы с косынкой величина нахлестки составляет <math>L = 50</math> мм. Определите минимальную толщину полосы, если <math>F = 14</math> кН, <math>[\tau_{ср}]' = 60</math> МПа.</p> 	4 мм

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
4	Определите модуль зацепления прямозубой цилиндрической зубчатой передачи, если: $u = 4$ ; $a = 315$ мм; $z_1 = 28$	$m = 4,5$
5	<p>Для муфты МУВП с числом пальцев <math>z = 6</math> определите напряжения в резиновых втулках при передаче момента <math>T = 250</math> Нм, если: <math>D_0 = 100</math> мм, <math>d_0 = 40</math> мм, <math>l = 50</math> мм.</p> 	0,4 МПа
6	Определите мощность на ведущем шкиве плоскоременной передачи, если расчетное допускаемое полезное напряжение $[k] = 2$ МПа, коэффициент динамичности нагрузки $K_d = 1$ , скорость ремня $v = 10$ м/с, ширина ремня $b = 64$ мм, толщина ремня $\delta = 3,5$ мм	4,48 кВт
7	Определите величину крутящего момента, передаваемого зубчатым колесом с параметрами: $m = 5$ мм, $z = 30$ , $b = 40$ мм, если расчетная окружная сила $w_{Ft} = 25$ Н/мм.	75 Н·м
8	Определите величину окружного усилия зубчатого колеса, передающего мощность $P_2 = 2,8$ кВт при угловой скорости $\omega_2 = 14$ рад/с. Параметры колеса $m = 5$ мм, $z_2 = 80$	2000 Н
9	Определите мощность, которую передает шестерня, имеющая параметры $m = 4$ мм, $z_1 = 20$ , $\omega_1 = 100$ рад/с, если окружное усилие $F_t = 500$ Н	2 кВт
10	Определите величину крутящего момента на тихоходном валу, если дано: $z_1 = 20$ , $z_2 = 50$ , $\omega_1 = 100$ рад/с, $P_1 = 5$ кВт (КПД передачи принять равным 1)	125 Н·м
11	В червячной паре $m = 4$ мм, $z_1 = 4$ , $z_2 = 30$ , $q = 10$ . Определите межцентровое расстояние $a$	80 мм
12	Определите максимальное окружное усилие, которое может передать цепная передача, если допускаемое давление в шарнире $[p] = 20$ МПа, ширина цепи $b = 25$ мм, диаметр валика $d = 10$ мм.	5000 Н
13	Определите диаметр окружностей выступов и впадин для колеса, если: $m = 4$ мм, $z = 16$ , $h_a^* = 1,0$ , $h_f^* = 1,2$ .	$d_a = 72$ мм $d_f = 54$ мм
14	Найти максимальную частоту вращения вала, если нагрузка на подшипник скольжения 60 кН, диаметр вала 100 мм, ширина баббитового вкладыша 120 мм, $[pv] = 20$ МПа м/с.	$\approx 800$ об/мин
15	Определите диаметр не вращающейся оси грузового блока. Размеры показаны на схеме.	150 мм

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
	 <p>Суммарное усилие, действующее на блок 9 кН. Допускаемое напряжение на изгиб для материала оси 100 МПа.</p>	
16	<p>Определите диаметр шипа, на который действует реакция 9 кН. Длина шипа 36 мм, допускаемое напряжение для стали 35 на изгиб 60 МПа</p> 	30 мм
17	<p>Определить силу затяжки болтов в соединении, если сила <math>F=9</math> кН. Болты поставлены с зазором <math>f = 0,1</math>; <math>L = 2l</math>; <math>l = 0,5</math>. Коэффициент запаса <math>K_C = 1,5</math></p> 	$20\sqrt{10}$
18	<p>Проверьте прочность шпонки на срез в шпоночном соединении передающем крутящий момент <math>T = 120</math> Н·м, если диаметр вала <math>d = 25</math> мм, ширина шпонки <math>b = 8</math> мм, рабочая длина шпонки <math>l = 30</math> мм. Допускаемые напряжения среза <math>[\tau_{ср}] = 70</math> МПа</p> 	$\tau = 40$ МПа $< [\tau_{ср}] = 70$ МПа
19	<p>Определите расчетное усилие затяжки болта в соединении, если <math>F=60</math> кН, коэффициент внешней нагрузки <math>\chi = 0,6</math>, коэффициент затяжки <math>K = 2,5</math>, количество болтов <math>z = 12</math>.</p>	5 кН

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
		
20	<p>Найти частоту вращения вала червячного колеса, если число зубьев шестерни <math>z_1 = 20</math>, число зубьев зубчатого колеса <math>z_2 = 80</math>, число витков червяка <math>z_1 = 2</math>, число зубьев червячного колеса <math>z_2 = 30</math>, коэффициент диаметра червяка <math>q = 10</math>, модуль червячной передачи <math>m = 4</math>, частота вращения шестерни <math>n_1 = 960</math> об/мин.</p> 	16 об/мин

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций.**

**10.3.1. Условия допуска обучающихся к сдаче зачета, экзамена и защите курсового проекта и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная

компьютерное тестирование  иная\*

**10.3.3. Особенности проведения зачета, экзамена и защиты курсового проекта**

Студенты представляют результаты выполнения курсового проекта в виде чертежей и пояснительной записки, объемом 25 страниц.

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля отвечают на два теоретических вопроса и решают одну практическую задачу. Время на подготовку составляет 30 минут, Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов.