

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического
факультета

 С.Д. Шепелёв

« 25 » 04 2016 г.

Кафедра прикладной механики

Рабочая программа дисциплины

**ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ
КОНСТРУИРОВАНИЯ**

Направление подготовки **35.03.06** Агроинженерия

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Детали машин и основы конструирования» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. №1172. Программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технология транспортных процессов.**

Составитель – кандидат технических наук, доцент И.С. Житенко

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры прикладной механики

« 25 » 04 2016 г. (протокол № 4).

Зав. кафедрой прикладной механики,
докт. техн. наук, профессор



Л.И. Королькова

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

« 25 » 04 2016 г. (протокол № 6).

Председатель методической
комиссии факультета,
канд. тех. наук, доцент



А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Д. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональ- ной образовательной программы бакалавриата.....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Структура и содержание дисциплины.....	5
2.1.	Содержание дисциплины	5
2.2.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	7
2.3.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	8
2.4.	Содержание лекций.....	9
2.5.	Содержание лабораторных занятий.....	9
2.6.	Содержание практических/семинарских занятий.....	10
2.7.	Содержание самостоятельной работы студентов.....	10
2.8.	Инновационные образовательные технологии.....	11
2.9.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечи- вающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующи- ми) дисциплинами.....	12
2.10.	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисци- плины, и видов занятий.....	12
2.11.	Фонд оценочных средств.....	12
3.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисципли- ны.....	12
3.1.	Рекомендуемая литература.....	12
3.2.	Учебно-методические разработки.....	13
3.3.	Средства обеспечения освоения учебной дисциплины.....	14
3.4.	Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети интернет.....	14
4.	Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	15
5.	Приложение №1. Фонд оценочных средств.....	16
6.	Лист регистрации изменений.....//	30

1. Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата

1.1. Цель и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к вариативной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технология транспортных процессов.

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технология транспортных процессов должен быть подготовлен к производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Цель учебной дисциплины - получение основ специального образования в области механики, способствующего развитию навыков по созданию современных приводов машин и анализу работы элементов оборудования.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- изучить основные кинематические и силовые зависимости в приводах машин;
- овладеть приемами и методами решения конкретных задач с применением знаний полученных при изучении технологии металлов, теоретической механики, сопротивления материалов, ТММ;
- сформировать навыки решения прикладных задач механизации и автоматизации технологических процессов;
- развить навыки самостоятельной и творческой работы.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

общепрофессиональными:

- способностью решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (ОПК-4).

В результате освоения дисциплины студент

должен знать:

- основы требований работоспособности деталей машин и виды отказов деталей;
- типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения;
- принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин.

должен уметь:

- конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием;

- подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании;
- учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики;
- выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать;
- выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами;
- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД;
- способностью решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (ОПК-4).

должен владеть:

- методами кинематического и силового анализа механизмов и машин.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Содержание дисциплины

1. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

Определение понятий: машина, узел, сборочная единица, деталь. Основные этапы процесса проектирования машин. Использование САПР при проектировании деталей машин.

Основные требования, предъявляемые к узлам и деталям машин: работоспособность, надежность, технологичность и экономичность.

Критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, точность, виброустойчивость, устойчивость к короблению, долговечность. Основы расчета по этим критериям.

Стандартизация и взаимозаменяемость в машиностроении.

Общие сведения о передачах. Назначение и классификация механических передач. Основные кинематические и энергетические соотношения в передачах вращательного движения.

Цилиндрические зубчатые передачи. Общие сведения, классификация.

Конструкция зубчатых колес. Материалы, термообработка, особенности технологии.

Краткие сведения из геометрии и кинематики цилиндрических зубчатых эвольвентных передач.

Точность изготовления зубчатых колес.

Силы в зацеплении колес. Влияние погрешности изготовления колес и деформации валов на работу передачи.

Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых. Расчет цилиндрической зубчатой эвольвентной передачи на контактную прочность активных поверхностей зубьев (проверочный и проектный).

Расчет зубьев цилиндрической эвольвентной передачи на выносливость при изгибе (проектный и проверочный).

Область применения и особенности расчета цилиндрических косозубых и шевронных зубчатых передач.

Конические зубчатые передачи. Общие сведения и классификация.

Геометрические характеристики прямозубой конической эвольвентной передачи. Понятие об эквивалентной цилиндрической зубчатой передаче. Особенности расчета зубьев конической передачи на контактную прочность и на выносливость при изгибе (проектные и проверочные расчеты).

Планетарные передачи. Схемы планетарных передач. Выбор чисел зубьев колес. Особенности расчета на прочность.

Волновые передачи. Принцип работы, материал и конструкция основных звеньев. Критерии работоспособности и расчет передачи.

Червячные передачи. Общие сведения и классификация. Геометрия и кинематика ортогональной цилиндрической червячной передачи. КПД передачи.

Материалы и виды разрушения зубьев червяка и червячного колеса. Силы в зацеплении. Основы расчета червячной передачи на контактную прочность и на выносливость при изгибе зубьев.

Тепловой расчет червячной передачи.

Передача винт-гайка. Общие сведения и область применения. Разновидности передач.

Передача винт-гайка с трением скольжения. Применяемые резьбы. Материалы винта и гайки. Критерии работоспособности и расчет передачи на износостойкость.

Цепные передачи. Классификация и конструкция приводных цепей. Основные характеристики цепной передачи.

Критерии работоспособности и расчет цепных передач. Нагрузка на валы.

Ременные передачи. Принцип работы. Способы натяжения ремня. Классификация ременных передач.

Конструкция и материалы ремней и шкивов. Геометрические характеристики ременной передачи. Силы и напряжения в ремне работающей передачи. Нагрузка на валы.

Кинематика и КПД ременной передачи. Упругое скольжение и буксование ремня. Критерии работоспособности и расчет ременных передач по кривым скольжения и КПД.

Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы. Область применения. Виды фрикционных передач.

2. ДЕТАЛИ И УЗЛЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

Валы и оси. Назначение и классификация. Основные конструктивные элементы. Материалы и критерии работоспособности.

Расчетные схемы валов и осей, определение расчетных нагрузок. Проектный расчет валов и осей.

Проверочный расчет валов на прочность при кратковременных перегрузках и на прочность при переменных нагрузках (выносливость).

Основы расчета валов и осей на жесткость. Колебания валов.

Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкция и материалы подшипников. Понятие жидкостного и граничного трения. Критерии работоспособности и расчет подшипников в режиме смешанного трения.

Подшипники качения. Назначение и классификация. Система условных обозначений. Конструкции и сравнительные характеристики подшипников. Критерии работоспособности и расчет подшипников на статическую грузоподъемность и на заданный ресурс и надежность.

Смазка и уплотнение подшипниковых узлов. Конструкции уплотнительных устройств. Регулировка зазоров.

Муфты для соединения валов. Назначение и классификация.

Конструкции, характеристики и расчет основных видов нерасцепляемых муфт: жестких, компенсирующих, упругих.

Управляемые сцепные и фрикционные муфты. Конструкции и расчет.

Самодействующие муфты. Конструкции и расчет самодействующих предохранительных муфт.

Пружины и амортизаторы. Назначение и классификация пружин. Материалы пружин.

Витые цилиндрические пружины растяжения и сжатия. Конструкция и основные характеристики. Расчет напряжений в витке и осевой деформации витка пружины.

3. СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Назначение и классификация соединений. Соединения разъемные и неразъемные.

Шпоночные соединения. Назначение и разновидности соединений (напряженные и ненапряженные).

Ненапряженные шпоночные соединения призматическими и сегментными шпонками. Конструкция и расчет.

Напряженные шпоночные соединения клиновыми шпонками. Конструкция, разновидности, области применения.

Зубчатые (шлицевые) и профильные соединения. Назначение, разновидности и способы получения. Расчет зубчатых соединений на прочность по напряжениям смятия.

Профильные соединения: разновидности, области применения.

Штифтовые соединения. Назначение, область применения, конструкции и расчет соединений.

Резьбовые соединения. Достоинства. Классификация применяемых резьб. Геометрические характеристики резьбы. Стандарты. Основные виды крепежных деталей: винты, болты, шпильки, гайки. Обозначение резьбы и крепежных деталей. Материалы и классы прочности резьбовых деталей.

Усилия и моменты в резьбовых соединениях при завинчивании и отвинчивании. Условия самоторможения в резьбе. Способы стопорения резьбовых соединений.

Взаимодействие между витками резьбы винта и гайки. Способы выравнивания нагрузки между витками резьбы.

КПД винтовой пары.

Критерии работоспособности резьбовых соединений. Расчет на прочность стержня болта с начальной затяжкой и без. Проверка на прочность витков резьбы.

Расчет резьбовых соединений, нагруженных силами и моментами в плоскости стыка.

Расчет резьбовых соединений, нагруженных отрывающими силами и моментами. Учет податливости болта и соединяемых деталей. Условие нераскрытия стыка.

Сварные соединения. Общие сведения. Виды сварки, применяемой в общем машиностроении. Основные виды сварных соединений: встык, внахлестку, тавровые, угловые. Расчет сварных соединений на прочность. Допускаемые напряжения и запасы прочности.

2.2. Объём дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 5,6 семестрах. Общая трудоемкость учебной дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральская ГАУ, следующим образом

Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	90/2,5
В том числе:	
Лекции	36
Практические и семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	54
Самостоятельная работа (всего)	90/2,5
В том числе:	
Подготовка к практическим занятиям	40

Выполнение курсового проекта	30
Подготовка к зачету	20
Общая трудоемкость, часы зачетные единицы	180
	5

2.3. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего		в том числе				Форми- руемые компетен- ции
		час	%	ауд. занятия			СРС	
				Лек- ции	ЛЗ	ПЗ/ СЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Основы проектирования механических передач								
1.1	Общие вопросы проекти- рования деталей машин	8	4,5	4	-	4	-	ОПК-4
1.2	Цилиндрические зубча- тые передачи	24	13,5	6	-	12	6	ОПК-4
1.3	Конические зубчатые пе- редачи	8	4,5	2	-	2	4	ОПК-4
1.4	Червячные передачи	10	5,5	4	-	4	2	ОПК-4
1.5	Планетарные и волновые передачи	10	5,5	-	-	4	6	ОПК-4
1.6	Передача винт-гайка	4	2,2	-	-	-	4	ОПК-4
1.7	Цепные передачи	8	4,5	2	-	2	4	ОПК-4
1.8	Ременные передачи	10	5,5	2	-	4	4	ОПК-4
1.9	Фрикционные передачи и вариаторы	4	2,2	2	-	-	2	ОПК-4
Раздел 2. Детали и узлы механических передач								
2.1	Валы и оси	10	5,5	4	-	4	2	ОПК-4
2.2	Подшипники скольжения	4	2,2	2	-	-	2	ОПК-4
2.3	Подшипники качения	12	6,5	4	-	6	2	ОПК-4
2.4	Муфты для соединения валов	8	4,5	1	-	1	6	ОПК-4
2.5	Пружины и амортизаторы	2	1	-	-	-	2	ОПК-4
Раздел 3. Соединения деталей машин								
3.1	Шпоночные соединения	6	3,2	1	-	1	4	ОПК-4
3.2	Зубчатые (шлицевые) и профильные соединения	2	1	-	-	-	2	ОПК-4
3.3	Штифтовые соединения	2	1	-	-	-	2	ОПК-4
3.4	Резьбовые соединения	12	6,5	2	-	8	2	ОПК-4
3.5	Сварные соединения	6	3,2	-	-	2	4	ОПК-4
Выполнение курсового проекта		30	17,5	-	-	-	30	ОПК-4
Общая трудоемкость		180	100	36	-	54	90	

2.4. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Продолж., часов	Форми- руемые компетен-
1	Основные положения процесса проектирования деталей машин сельскохозяйственной техники. Общие сведения о сельскохозяйственных машинах. Особенности их эксплуатации. Основные требования к машинам и их деталям. Понятие о надёжности машин. Основные отказы в машинах. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Основные стадии проектирования. Информационный и патентный поиск. Стандартизация и унификация при проектировании.	4	ОПК-4
2	Кинематический и силовой расчёты привода. Определение кинематических и силовых параметров привода. Определение общего передаточного числа. Выбор электродвигателя для привода.	4	ОПК-4
3	Ремённые передачи. Общие сведения. Критерии работоспособности ремённых передач. Расчёты плоскоремённых и клиноремённых передач. Силы и напряжения в ветвях ремней. Силы, действующие на валы и подшипники. Скольжение ремня и передаточное число.	6	ОПК-4
4	Фрикционные передачи. Общие сведения. Нерегулируемые фрикционные передачи. Критерии работоспособности фрикционных передач. Элементы расчёта передач. Вариаторы.	2	ОПК-4
5	Цепные передачи. Общие сведения. Основные параметры, кинематика и геометрия цепных передач. Силы в ветвях цепи. Критерии работоспособности цепных передач. Расчёт цепных передач.	2	ОПК-4
6	Червячные передачи. Общие сведения. Кинематические и силовые параметры червячной передачи.	2	ОПК-4
7	Расчёт на прочность червячных передач. Последовательность проектного и проверочного расчётов червячных передач.	2	ОПК-4
8	Зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач.	2	ОПК-4
9	Расчёт цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность и на изгиб.	6	ОПК-4
10	Конические зубчатые передачи. Особенности расчётов конических зубчатых передач на контактную прочность и изгиб.	4	ОПК-4
11	Последовательность проектного и проверочного расчёта цилиндрических и конических зубчатых передач	2	ОПК-4
	Итого	36	

2.5. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

2.6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Продолж., часов	Формируемые компетенции
1	Основные условия прочности, применяемые при расчётах деталей машин	2	ОПК-4
2	Кинематический расчёт привода с определением на валах привода: мощностей, частот вращения, моментов крутящих и передаточных чисел	2	ОПК-4
3	Расчет ременных передач	4	ОПК-4
4	Расчеты цепных передач	2	ОПК-4
5	Расчеты зубчатых передач в APM WinMachine	4	ОПК-4
6	Проверочные расчеты зубчатых передач	4	ОПК-4
7	Расчеты червячных передач в APM WinMachine	4	ОПК-4
8	Расчеты валов и осей в APM WinMachine	4	ОПК-4
9	Проверочные расчеты валов и осей	4	ОПК-4
10	Расчеты подшипников качения	4	ОПК-4
11	Расчеты болтового соединения в APM WinMachine	4	ОПК-4
12	Расчеты сварного соединения в APM WinMachine	4	ОПК-4
13	Расчеты металлоконструкций в APM WinMachine	4	ОПК-4
14	Исследование КПД планетарного редуктора	4	ОПК-4
15	Исследование потерь в подшипниках качения	4	ОПК-4
	Итого	54	

2.7. Содержание самостоятельной работы студентов

Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж., часов	Формируемые компетенции
1	Проблемы экономии металла. Замена дефицитных материалов. Повышение надежности машин, пути ее решения	6	ОПК-4
2	Определение допускаемых напряжений в деталях машин при статических и переменных нагрузках и определение запасов прочности	6	ОПК-4

3	Проблема повышения тяговой способности и долговечности в ременных передачах	6	ОПК-4
4	Определение шага приводной роликовой цепи. Расчет основных конструктивных элементов цепи на удельное давление и прочность	6	ОПК-4
5	Силы, участвующие в зацеплении прямозубых, косозубых, шевронных цилиндрических зубчатых передачах	6	ОПК-4
6	Силы, действующие в конических и червячных зубчатых передачах	6	ОПК-4
7	Особенности прочностных расчетов конических и червячных зубчатых передач	6	ОПК-4
8	Волновые и планетарные передачи, схемы планетарных передач. Расчет на прочность волновых и планетарных передач	6	ОПК-4
9	Передача винт-гайка	6	ОПК-4
10	Материалы, применяемые для изготовления валов и осей. Отличительная восприимчивость нагрузок валов и осей. Способы повышения надежности и прочности валов и осей	6	ОПК-4
11	Материалы подшипников скольжения и качения. Отличительная особенность подбора подшипников качения и скольжения. Виды разрушения и критерии работоспособности подшипников качения и скольжения. Способы повышения долговечности и надежности подшипниковых узлов. Смазка и уплотнение подшипниковых узлов. Отличительные особенности расчетов глухих и подвижных муфт	6	ОПК-4
12	Конструкции и расчет жестких, упругих, компенсирующих и самодействующих муфт	6	ОПК-4
13	Пружины и амортизаторы. Конструкция и основные характеристики. Расчеты на прочность витых пружин	6	ОПК-4
14	Распределение осевой нагрузки по винтам резьбы гайки. Силы трения и КПД в плоской и треугольных резьбах	6	ОПК-4
15	Отличительные различия в конструкции призматических, сегментальных и клиновых шпонок, а также разница в проведении прочностных расчетов	6	ОПК-4
Итого		90	

2.8 Инновационные образовательные технологии

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ
Анализ конкретных ситуаций	+	-	+

2.9 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами*

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующие) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующие) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Предшествующие дисциплины				
1	Теоретическая механика	+	+	+
2	Физика	+	+	+
3	Математика	+	+	+
Последующие дисциплины				
1	Надежность и ремонт машин	+	+	+

2.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ	КП/КР	СРС
ОПК-4	+	-	+	+	+

2.11 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки студентов требованиям рабочей программы дисциплины разработан фонд оценочных средств (вопросы для подготовки к зачету, тесты и др.). Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

3.1 Рекомендуемая литература

Основная:

- 1 Детали машин и основы конструирования /Под ред. Ерохина М.Н. – М.Н.. –М. Колос, 2008.-462с.
2. Кулешов В. В. Курс лекций по деталям машин для студентов очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] / Кулешов В. В.; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 298 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/dmash/2.pdf>.
3. Андреев В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: / Андреев В.И., Павлова И.В.. Москва: Лань, 2013.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12953.

Дополнительная:

- 4.Иванов М.Н. Детали машин,- М.: Высшая школа, 1984.-336 с.
- 5.Решетов Д.Н. Детали машин. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.

6. Курсовое проектирование деталей машин /Чернавский С.А. Боков К.Н., Чернин И.М. и др. – М.: Машиностроение, 2005. – 416с.
7. Детали машин (Текст): Учебник для вузов / МГТУ им Н.Э. Баумана; Л.А. Андриенко, Б.А. Байков, И.К. Ганулич и др.; под. ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 544 с.
8. Торбеев Г.И. Основы расчета и проектирования деталей механических передач (Текст): учебное пособие для студентов агроинженерных специальностей/ЧГАУ. – Челябинск: ЧГАУ, 2001.-272с.
9. Шелофаст, В. В. Основы проектирования машин [Текст] : примеры решения задач / В. В. Шелофаст, Т. Б. Чугунова .— М.: АПМ, 2007.
10. Александров М. П. Подъемно-транспортные машины [Текст]: Учеб. для вузов. М.: Высш. шк., 1985.- 520с.
11. Гузенков П. Г. Детали машин [Текст]: Учеб. пособие для вузов. М.: Высш. шк., 1982.- 351с.
12. Колпаков А. П. Проектирование и расчет механических передач [Текст]: Учебник. М.: Колос, 2000.- 328с.
13. Проектирование и расчет подъемно-транспортных машин сельскохозяйственного назначения [Текст] : Учебник / М.Н. Ерохин, А.В. Карп, Н.А. Выхребенцев и др.; Под ред. М.Н. Ерохина, А.В. Карпа .— М.: Колос, 1999 .— 228с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
14. Подъемно-транспортные машины [Текст]: Учебник для вузов / В.В.Красников, В.Ф.Дубинин, В.Ф.Акимов и др.. М.: Агропромиздат, 1987.- 272с.
15. Ильин А. В. Детали машин. Подъемно-транспортные машины [Текст]: Конспект лекций / ЧГАУ. Челябинск: Б.и., 2000.- 137с.

Периодические издания:

«Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Техника в сельском хозяйстве», «Тракторы и сельхозмашины», «Научное обозрение», «Известия оренбургского государственного аграрного университета».

3.2. Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре деталей машин, в научной библиотеке и на сайте Южно-Уральской ГАУ:

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1,2,3	Основные 1. Торбеев Г.И. Основы расчета и проектирования деталей механических: Учебное пособие ЧГАУ – 2-е изд. перераб. Челябинск, 2004. – 273с. 2. Королькова Л.И., Торбеев Г.И. Автоматизированное проектирование деталей механических передач с использованием ЭВМ: Учебное пособие /ЧГАУ. – Челябинск. 2007. 78 с. 3. Кулешов В.В., Сазонов А.А., Шубин Ю.П. Методические указания к выполнению лабораторных работ на тему: Влияние параметров зубчатых зацеплений приводов машин с помощью системы автоматизированного расчета АРМ WIN MACHINE /ЧГАУ, - Челябинск, 2008. 23 с. 4. Сазонов А.А., Шубин Ю.П., Потемкина Д.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу Детали Машин/ЧГАУ, - Челябинск, 2008. 31 с. 5. Кулешов В.В., Торбеев Г.И., Потемкина Д.В., Шубин Ю.П., Сазонов А.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по изучению деталей, узлов и параметров приводов с.х. машин /ЧГАА. - Челябинск, 2009. 58 с. 6. Кулешов В.В., Торбеев Г.И., Сазонов А.А. и др. Расчет валов: учебное

	пособие /ЧГАА. - Челябинск, 2010. 183 с. 7. Кулешов В.В., Торбеев Г.И., Потемкина Д.В. и др. Поиск инженерных решений при проектировании деталей, механизмов и машин с использованием ЭВМ /ЧГАА. – Челябинск, 2012. 76с. 8. Торбеев Г.И., Калугин А.А., Житенко И.С. и др. Определение влияния параметров зубчатых и червячных передач на их габариты с помощью системы автоматизированного проектирования АРМ WinMachine /ИПЦ Южно-Уральского ГАУ. – Челябинск, 2015. 30 с. 9. Торбеев Г.И., Калугин А.А., Житенко И.С. и др. Кинематический расчет приводных устройств к сельскохозяйственным машинам с использованием ЭВМ / ИПЦ Южно-Уральского ГАУ. – Челябинск, 2016. 30 с. Дополнительные 10. Сазонов А.А., Миронов А.В. Методические указания по подбору подшипников качения /ЧГАУ. – Челябинск, 2005. – 26 с. 11. Сазонов А.А., Торбеев Г.И., Шубин Ю.П., Миронов А.В., Калугин А.И Методические указания по кинематическому расчету привода /ЧГАУ. – Челябинск, 2004. – 29 с. 12. Шубин Ю.П. Методы инженерного творчества: Учебное пособие /ЧГАУ. – Челябинск, 2007. – 87 с. 13. Королькова Л.И., Торбеев Г.И. Автоматизированное проектирование деталей механических передач с использованием ЭВМ: Учебное пособие /ЧГАУ. – Челябинск. 2007. Лицензионный договор №30/23-20 и №38/23-20. 14. Кулешов В.В. Курс лекций по деталям машин для студентов очной и заочной формы обучения. – Челябинск, 2008. Лицензионный договор № 29/23-20. 15. Методические указания к выполнению лабораторных работ по изучению деталей, узлов и параметров приводов сельскохозяйственных машин [Текст] / сост.: В. В. Кулешов [и др.]; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2009.- 58 с. 16. Справочный материал к курсовому проекту и экзамену по курсу "Детали машин и основы конструирования" [Текст]: Методические указания. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 36 с. 17. Справочный материал к курсовому проекту и экзамену по курсу "Детали машин и основы конструирования" [Электронный ресурс]: методические указания / сост. Е. В. Лисицина. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 36 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/1.pdf.
--	---

3.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

1. Электронные обучающие пособия по проектированию деталей и узлов механических передач.
2. Плакаты по разделам курса.
3. Учебные стенды с деталями и узлами механических передач.
4. Информационно-учебные тематические фильмы.

3.4. Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.

4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень учебных лабораторий кафедры «Детали машин»:

1. Ауд. №441 – специализированная аудитория лабораторными установками.
2. Ауд. №447 – специализированная аудитория, закрепленная за кафедрой.
3. Ауд. №445 – компьютерный класс с программным обеспечением для моделирования и исследования параметров деталей машин.

Перечень основного лабораторного оборудования:

1. Лабораторная установка по испытанию резьбовых соединений.
2. Лабораторная установка по испытаниям подшипников качения.
3. Лабораторная установка по испытаниям подшипников скольжения.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

Направление подготовки **35.03.06** Агроинженерия

Профиль **Технические системы в агробизнесе**
(эксплуатация технических средств)

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций).....	18
2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и видов контроля.....	18
3. Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков.....	18
4. Оценочные средства для проведения текущего контроля.....	19
4.1. Устный ответ на практическом (семинарском) занятии.....	19
4.2. Тестирование.....	20
5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	25
5.1. Зачет.....	25
5.2. Курсовой проект/курсовая работа.....	27

1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)

- Пороговым уровнем считается ЗУН, полученные в результате освоения предшествующих дисциплин (см. таблицу 2.9 Рабочей программы дисциплины) и дисциплин школьного курса.

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 Способность к решению инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена	Студент должен знать: основные требования работоспособности деталей и узлов машин, виды их отказов и принципы расчета и конструирования	Студент должен уметь выполнять расчеты и конструировать детали и узлы приводных устройств и машин	Студент должен владеть методами кинематического и силового анализа механизмов и машин и навыками решения инженерных задач

2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и видов контроля

Перечень компетенций	Формы контроля по разделам дисциплины		
	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
ОПК-4	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет.	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет.	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет.

3. Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков

Учебно-методические разработки, в которых представлены вопросы и задачи, используемые для контроля знаний, умений и навыков, приведены в таблице.

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1,2,3	Основные - Торбеев Г.И. Основы расчета и проектирования деталей механических: Учебное пособие ЧГАУ – 2-е изд. перераб. Челябинск, 2004. – 273с. - Королькова Л.И., Торбеев Г.И. Автоматизированное проектирование деталей механических передач с использованием ЭВМ: Учебное пособие /ЧГАУ. – Челябинск. 2007. 78 с. - Кулешов В.В., Сазонов А.А., Шубин Ю.П. Методические указания к выполнению лабораторных работ на тему: Влияние параметров зубчатых зацеплений приводов машин с помощью системы автоматизированного расчета APM WIN MACHINE /ЧГАУ, - Челябинск, 2008. 23 с. - Сазонов А.А., Шубин Ю.П., Потемкина Д.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу Детали Машин/ЧГАУ, - Челябинск, 2008. 31 с.

5. Кулешов В.В., Торбеев Г.И., Потемкина Д.В., Шубин Ю.П., Сазонов А.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по изучению деталей, узлов и параметров приводов с.х. машин /ЧГАА. - Челябинск, 2009. 58 с.

6. Кулешов В.В., Торбеев Г.И., Сазонов А.А. и др. Расчет валов: учебное пособие /ЧГАА. - Челябинск, 2010. 183 с.

7. Кулешов В.В., Торбеев Г.И., Потемкина Д.В. и др. Поиск инженерных решений при проектировании деталей, механизмов и машин с использованием ЭВМ /ЧГАА. – Челябинск, 2012. 76с.

8. Торбеев Г.И., Калугин А.А., Житенко И.С. и др. Определение влияния параметров зубчатых и червячных передач на их габариты с помощью системы автоматизированного проектирования АРМ WinMachine /ИПЦ Южно-Уральского ГАУ. – Челябинск, 2015. 30 с.

9. Торбеев Г.И., Калугин А.А., Житенко И.С. и др. Кинематический расчет приводных устройств к сельскохозяйственным машинам с использованием ЭВМ /ИПЦ Южно-Уральского ГАУ. – Челябинск, 2016. 30 с.

Дополнительные

10. Сазонов А.А., Миронов А.В. Методические указания по подбору подшипников качения /ЧГАУ. – Челябинск, 2005. – 26 с.

11. Сазонов А.А., Торбеев Г.И., Шубин Ю.П., Миронов А.В., Калугин А.И. Методические указания по кинематическому расчету привода /ЧГАУ. – Челябинск, 2004. – 29 с.

12. Шубин Ю.П. Методы инженерного творчества: Учебное пособие /ЧГАУ. – Челябинск, 2007. – 87 с.

13. Королькова Л.И., Торбеев Г.И. Автоматизированное проектирование деталей механических передач с использованием ЭВМ: Учебное пособие /ЧГАУ. – Челябинск. 2007. Лицензионный договор №30/23-20 и №38/23-20.

14. Кулешов В.В. Курс лекций по деталям машин для студентов очной и заочной формы обучения. – Челябинск, 2008. Лицензионный договор № 29/23-20.

15. Методические указания к выполнению лабораторных работ по изучению деталей, узлов и параметров приводов сельскохозяйственных машин [Текст] / сост.: В. В. Кулешов [и др.]; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2009.- 58 с.

16. Справочный материал к курсовому проекту и экзамену по курсу "Детали машин и основы конструирования" [Текст]: Методические указания. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 36 с.

17. Справочный материал к курсовому проекту и экзамену по курсу "Детали машин и основы конструирования" [Электронный ресурс]: методические указания / сост. Е. В. Лисицина. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 36 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/1.pdf>.

4. Оценочные средства для проведения текущего контроля

4.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;

	- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать инженерные задачи; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Тестирование проводится специализированной аудиторией. Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания

1. Расстояние между одноименными сторонами двух соседних витков резьбы измеренное в осевом направлении означает:

- 1) средний диаметр резьбы;
- 2) шаг резьбы;
- 3) высоту исходного треугольника резьбы.

2. При сдвиге соединенных заклепкой пластин, заклепка испытывает напряжения:

- 1) только среза;
- 2) только смятия;
- 3) среза и смятия.

3. Если болт, имеющий диаметр опасного сечения d , нагружен только внешней растягивающей силой F , то напряжение растяжения определяют выражением

1) $\sigma_p = \frac{F}{A} = \frac{4F}{\pi d^2} \leq [\sigma_p]$

2) $\sigma_u = \frac{M_u}{W_o} \leq [\sigma_u]$

3) $\tau_{кр} = \frac{M_{кр}}{W_p} \leq [\tau_{кр}]$

Установите соответствие

4. Какие нагрузки испытывают валы и оси?

1. Валы _____ 2. Оси _____

- а) только крутящие моменты
- б) только изгибающие моменты
- в) крутящие и изгибающие моменты

Укажите номер правильного ответа

4 Ориентировочно, когда известен только крутящий момент $M_{кр}$, диаметр вала определяют по формуле

$d = 3 \sqrt[3]{\frac{M_{экр}}{0,1[\sigma_u]}}$

2) $d = 3 \sqrt[3]{\frac{M_{кр}}{0,2[\tau_{кр}]}}$

Укажите номер правильного ответа

5. Диаметр вала с учетом изгибающего и крутящего моментов рассчитывают по формуле

$d = 3 \sqrt[3]{\frac{M_{экр}}{0,1[\sigma_u]}}$

$$d = 3 \sqrt[3]{\frac{M_{кр}}{0,2[\tau_{кр}]}}$$

2)

Укажите номер правильного ответа

6. Изделие, состоящее из наружного и внутреннего колец, тел качения (шариков или роликов) и сепаратора относится к подшипникам

- 1) скольжения
- 2) качения
- 3) качения и скольжения

Укажите номер правильного ответа

7. Внутренний диаметр d подшипника с условным обозначением 311 равен

- 1) 31 мм
- 2) 311 мм
- 3) 55 мм

Укажите номер правильного ответа

8. Несоосность соединяемых валов компенсируют муфты

- 1) только фланцевые
- 2) упругие втулочно-пальцевые
- 3) фланцевые и упругие втулочно-пальцевые

Укажите номера правильных ответов

9. Укажите условия прочности на растяжение и на изгиб в нижеприведенных выражениях

$$\sigma = \frac{F_a}{A} \leq [\sigma]$$

$$2) \quad \tau = \frac{F}{A} \leq [\tau]$$

$$3) \quad \sigma = \frac{M_u}{W_o} \leq [\sigma]$$

$$4) \quad \tau = \frac{M_{кр}}{W_p} \leq [\tau]$$

Укажите номера правильных ответов

10. Укажите условия прочности на срез и кручение в нижеприведенных выражениях

- 1) $\sigma = \frac{F}{A} \leq [\sigma]$ 2) $\tau = \frac{F}{A} \leq [\tau]$
 3) $\sigma = \frac{M_u}{W_o} \leq [\sigma]$ 4) $\tau = \frac{M_{кр}}{W_p} \leq [\tau]$

Укажите номер правильного ответа

11. Выберите, чему равно усилие в ведущей ветви работающей ременной передачи из приведенных выражений

- 1) $F_1 + F_2 = 2F_o$ 2) $F_1 = F_o + \frac{F_t}{2}$ 3) $F_2 = F_o - \frac{F_t}{2}$.

Укажите номер правильного ответа

12. Укажите, на какой дуге обхвата развиваются силы трения для передачи нагрузки в ременной передаче

- 1) на всей дуге обхвата ведущего шкива
 2) на дуге скольжения
 3) на дуге покоя

Укажите номер правильного ответа

13. Нагрузка в плоскоременной и клиноременной передачах передается за счет сил трения между ведущими шкивами и ремнями

- 1) сила трения в плоскоременной передаче равна силе
 2) трения в клиноременной передаче, т.е. $F_{мп_{кл}} = F_{мп_{пл}}$
 3) сила трения в плоскоременной больше силы трения в клиноременной передаче, т.е. $F_{мп_{пл}} > F_{мп_{кл}}$
 4) сила трения в плоскоременной передаче меньше силы трения в клиноременной передаче, т.е. $F_{мп_{пл}} < F_{мп_{кл}}$. укажите правильное соотношение сил

Укажите номера правильных ответов

14. Какие деформации испытывают зубья зубчатых передач в процессе передачи нагрузки

- 1) сжатия 2) среза
 3) растяжения 4) кручения
 5) изгиба

Укажите номера правильных ответов

15. По каким напряжениям проводят проверку прочности зубьев зубчатых передач?

- | | |
|---------------|-------------|
| 1) растяжения | 2) среза |
| 3) сжатия | 4) кручения |
| 5) изгиба | |

Укажите номера правильных ответов

16. Определите, в какой зубчатой передаче действуют силы: $F_{t1} = F_{t2}$ $F_{r1} = F_{r2}$?

- 1) цилиндрической прямозубой
- 2) цилиндрической косозубой
- 3) конической прямозубой
- 4) червячной

Укажите номер правильного ответа

17. Определите, в какой зубчатой передаче действуют силы: $F_{t1} = F_{t2}$ $F_{r1} = F_{r2}$
 $F_{a1} = F_{a2}$?

- 1) цилиндрической прямозубой
- 2) цилиндрической косозубой
- 3) конической прямозубой
- 4) червячной

Укажите номер правильного ответа

18. Назовите тип зубчатой передачи, в которой действуют эти силы: $F_{r1} = F_{r2}$ $F_{t1} = F_{a2}$
 $F_{t2} = F_{a1}$

- 1) прямозубая цилиндрическая
- 2) косозубая цилиндрическая
- 3) прямозубая коническая
- 4) червячная

Укажите номер правильного ответа

19. Назовите тип зубчатой передачи, в которой действуют эти силы: $F_{t1} = F_{t2}$ $F_{r1} = F_{a2}$
 $F_{r2} = F_{a1}$?

- 1) цилиндрическая прямозубая
- 2) цилиндрическая косозубая
- 3) коническая прямозубая
- 4) червячная

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса по билетам. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

5 семестр

1. Порядок энерго-кинематического и силового расчета привода рабочей машины.
2. Порядок энерго-кинематического и силового расчета привода рабочей машины с применением средств КОМПАС 3D и APM WinMachine.
3. Проектировочный и проверочный расчеты деталей. Их назначение и содержание.
4. Основные уравнения прочности, применяемые при расчете деталей машин.
5. Передачи. Назначение и необходимость применения передач. Основные типы механических передач.
6. Ременные передачи. Назначение, классификация, критерии расчета.
7. Определение расчетной долговечности ремня.
8. Расчет ременной передачи на тяговую способность.
10. Нагрузка на валы ременных передач.
11. Кинематический расчет ременной передачи с элементами геометрии.
12. Расчеты зубчатых передач с применением средств APM WinMachine.
13. Расчеты валов и осей с применением средств APM WinMachine.
14. Расчеты болтового соединения с применением средств APM WinMachine.
15. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация зубчатых передач. Определение передаточного отношения в зубчатых передачах.
16. Виды разрушений и критерии работоспособности зубчатых передач.
17. Определение расчетных контактных напряжений в зубьях закрытых цилиндрических передач (вывод формулы для расчета на контактную прочность зубьев цилиндрических зубчатых колес закрытых передач).
18. Проектировочный расчет закрытых зубчатых цилиндрических передач (определение межосевого расстояния).
19. Усилия, действующие в прямозубых и косозубых цилиндрических передачах.
20. Оси и валы. Классификация осей и валов.
21. Расчет валов, нагруженных $M_{из}$ и $M_{кр}$ на прочность.
22. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Классификация подшипников качения. Классы точности подшипников.

23. Методика подбора подшипников качения по ГОСТ 18855-73.
24. Исследование потерь в подшипниках качения.

6 семестр

1. Курс «Детали машин» - как научная дисциплина. Ее место и роль в подготовке бакалавра по профилю «Транспорт».
2. Дать определение «детали» и «сборочной единице». Тенденции развития современного машиностроения.
3. Проектировочный и проверочный расчеты деталей. Их назначение и содержание.
4. Основные уравнения прочности, применяемые при расчете деталей машин.
5. Передачи. Назначение и необходимость применения передач. Основные типы механических передач. Основные характеристики передач. Их определение (P, ω, n, u, M).
6. Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Область применения. Типы и основные схемы ременных передач. Типы применяемых ремней и конструкция прорезиненных ремней.
7. Усилия в ветвях ременной передачи в зависимости от передачи окружного усилия F_t и предварительного натяжения F_t , и в зависимости от коэффициента трения между шкивом и ремнем « f » и углом обхвата « α ».
8. Действующие напряжения в ременной передаче а) у неработающей, $M_{кр}=0$.
б) у работающей, $M_{кр} \neq 0$. Изобразить эпюру распределения напряжений в ремне.
9. Основы методики расчета ременных передач.
а) Определение расчетной долговечности ремня.
б) Расчет ременной передачи на тяговую способность.
10. Нагрузка на валы ременных передач.
11. Кинематический расчет ременной передачи с элементами геометрии.
12. Шкивы ременных передач. Расчет спиц шкивов на прочность.
13. Клиноременная передача. Достоинства и недостатки. Тяговая способность клиноременных передач по сравнению с плоскоременными.
14. Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Классификация цепей.
15. Определение усилий в ветвях цепной передачи.
16. Виды разрушения цепных передач и критерии работоспособности цепных передач.
17. Вывод формулы ориентировочного шага цепи при проектном расчете.
18. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация зубчатых передач. Определение передаточного отношения в зубчатых передачах.
19. Виды разрушений и критерии работоспособности зубчатых передач.
20. Определение расчетных контактных напряжений в зубьях закрытых цилиндрических передач (вывод формулы для расчета на контактную прочность зубьев цилиндрических зубчатых колес закрытых передач).
21. Проектировочный расчет закрытых зубчатых цилиндрических передач (определение межосевого расстояния).
22. Определение допускаемых контактных напряжений в зубчатых передачах с прямыми и косыми зубьями.
23. Проверка рабочих поверхностей зубьев на контактную прочность при кратковременных перегрузках.
24. Проверочный расчет зубьев колес на прочность по изгибу (σ_f) (вывод формулы).
25. Проектировочный расчет цилиндрических передач из условия прочности зуба на изгиб (определение модуля $-m$).
26. Выбор допускаемых напряжений при расчете зубчатых передач на изгиб.
27. Проверка зубчатых колес на пластическую деформацию или хрупкое разрушение зубьев при кратковременных перегрузках.
28. Усилия, действующие в прямозубых и косозубых цилиндрических передачах.
29. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация конических зубчатых передач. Усилия, действующие в зацеплении конических зубчатых передач.
30. Оси и валы. Классификация осей и валов. Проектный расчет вала на статическую прочность.
31. Этапы расчета валов.

32. Расчет валов, нагруженных $M_{из}$ и $M_{кр}$ на прочность.
33. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Классификация подшипников качения. Классы точности подшипников.
34. Методика подбора подшипников качения по ГОСТ 18855-73.
35. Определение эквивалентных нагрузок, действующих на подшипники.
36. Муфты. Назначение, общие сведения, классификация. Расчет поперечно-свертной муфты.
37. Резьбовые соединения. Достоинства и недостатки. Классификация резьб. Силы, действующие в зацепление передачи винт-гайка.

5.2. Курсовой проект/курсовая работа

Курсовой проект/курсовая работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он позволяет оценить знания и умения обучающихся, примененные к комплексному решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Система КП/КР направлена на подготовку обучающегося к выполнению итоговой выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовой проект выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение КП регламентируется графиком его сдачи и защиты. Согласно *«Положению о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе»* общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы должен находиться пределах от 25 до 40, а общий объем обязательной графической документации (в листах формата А1) – 3 листа.

К защите допускается заверченный проект, удовлетворяющий принятым требованиям *Стандарта предприятия*. О допуске к защите руководитель дела делает надпись на титульном листе пояснительной записки.

Защита производится перед сформированной кафедрой комиссией, состоящей из двух человек с участием руководителя, и в присутствии обучающихся. обучающегося коротко докладывает об основных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы комиссии.

Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после защиты КП, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость защиты курсового проекта и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание КП полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы обучающегося правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание КП полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите работы обучающегося правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах обучающегося исправляет ошибки в ответе.

Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание КП частично не соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите работы обучающегося проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание КП частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите обучающегося демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.

Примерная тематика курсовых работ/проектов

Задача курсового проектирования – закрепить знания, полученные при изучении теоретического курса, и получить навыки самостоятельного проектирования различных приводных устройств к транспортирующим и подъемно-транспортным механизмам. Курсовой проект выполняется в соответствии с Положением *о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе*, утвержденным решением ученого совета ЮЖНО-УРАЛЬСКОЙ ГАУ и его оформление должно удовлетворять требованиям стандарта предприятия:

Обучающиеся выполняют курсовой проект по индивидуальному заданию, в соответствии с которым осуществляется проектирование приводных устройств, например: «Разработать привод к скребковому транспортеру для уборки навоза».

Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки объемом 25...40 страниц рукописного текста и графической части, представляемой на трех листах формата А1.

Обучающиеся используют учебную и специальную литературу, журнальные статьи, типовые проекты и атласы конструкций.

Примерное содержание пояснительной записки:

Титульный лист.

Лист с заданием на проект.

Содержание.

Введение.

1 Кинематический расчет привода

2 Расчет гибкой передачи

3 Расчет зубчатой (планетарной) и ли червячной передачи

4 Эскизная компоновка редуктора (1-ый этап)

5 Расчет валов

6 Подбор подшипников качения

7 Расчет шпоночных соединений

8 Эскизная компоновка редуктора (2-й этап)

9 Выбор и проверка элементов муфты на прочность

10 Тепловой расчет редуктора

11 Подбор смазки для зубчатых колес и подшипников качения

12 Техника безопасности

Список литературы

Примерное содержание графической части:

- общий вид приводного устройства;
- сборочный чертёж редуктора;
- рабочие чертежи отдельных деталей редуктора.

Курсовой проект выполняется в соответствии с графиком, утверждаемым кафедрой. График занятий объявляется в начале семестра и находится на информационном стенде кафедры.

Своевременное и качественное выполнение курсового проекта возможно лишь при планомерной самостоятельной работе и посещении консультаций, расписание которых согласовывается со обучающимся. Работа обучающихся над курсовым проектом контролируется еженедельно.

Оформление должно удовлетворять требованиям стандарта предприятия. Результаты расчетов рекомендуется по возможности представлять в табличной форме.

График выполнения курсового проекта

100%							
80 %							
60 %							
40 %							
20 %							
Процент выпол.	Выдач проект.	Наименование основных разделов проекта					Защита проекта
		20%: Разделы 1 - 3	40 %: Раздел 4 – 6 Эскизная компонов- ка 1 этап	60 %: Разделы 7 – 9 Эскизная компонов- ка 2 этап	80%: Разделы 10 – 12 Лист 1	100% Листы 2, 3 Оформ- ление и подго- товка к защите	
Номер недели	1	1...2	3...4	5...6	7...8	9...10	9...10

Примечание: Тема для курсового проекта может быть предложена самим обучающимся и согласована с ведущим преподавателем.

6 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]