

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

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института агроинженерии

_____ С.Д. Шепелёв

«29» апреля 2022 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.22 ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление подготовки **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Направленность **Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация – **инженер**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2022

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич
Должность: Директор Института агроинженерии
Дата подписания: 31.05.2022 09:51:47
Уникальный программный ключ:
4fb98e197f057eed0b8a949f5a131a7f60ef10b6b90b9ce1e1958b47d43659a9

Рабочая программа дисциплины «Детали машин и основы конструирования» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 935 от 11.08.2020. Рабочая программа предназначена для подготовки инженера по направлению подготовки **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, направленность - Технические средства агропромышленного комплекса.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

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

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

«07» апреля 2022 г. (протокол №7).

Зав. кафедрой «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»,
кандидат технических наук, доцент

Ф.Н. Граков

Рабочая программа дисциплины одобрена методической Института агроинженерии

«27» апреля 2022 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ, доктор техни-
ческих наук, доцент

С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	13
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	14
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	17
	Лист регистрации изменений	34

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологического, научно-исследовательского и проектно-конструкторского.

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

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, теории механизмов и машин;
- сформировать навыки решения прикладных задач механизации и автоматизации технологических процессов;
- развить навыки самостоятельной и творческой работы.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ОПК-5. Применяет инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	знания	Обучающийся должен знать: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин - (Б1.О.22-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД, выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой, стандартами и программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования - (Б1.О.22-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: прикладными программами расчета узлов и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.О.22-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 6 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы*

Вид учебной работы	Количество часов
	по очной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	80
<i>Лекции (Л)</i>	32
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	16
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	73
Контроль	27
Итого	180

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основы проектирования механических передач							
1.1	Общие вопросы проектирования деталей машин	8	4	-	4	6	х
1.2	Цилиндрические зубчатые передачи	24	6	4	8	10	х

1.3	Конические зубчатые передачи	8	2	-	2	6	х
1.4	Червячные передачи	10	2	-	4	4	х
1.5	Планетарные и волновые передачи	10	-	-	4	8	х
1.6	Передача винт-гайка	4	-	-	-	6	х
1.7	Цепные передачи	8	2	4	-	8	х
1.8	Ременные передачи	10	2	2	-	8	х
1.9	Фрикционные передачи и вариаторы	4	2	-	-	2	х
Раздел 2. Детали и узлы механических передач							
2.1	Валы и оси	10	4	2	4	4	х
2.2	Подшипники скольжения	4	2	-	-	4	х
2.3	Подшипники качения	12	2	-	6	4	х
2.4	Муфты для соединения валов	8	1	-	2	6	х
2.5	Пружины и амортизаторы	2	-	-	-	2	х
Раздел 3. Соединения деталей машин							
3.1	Шпоночные соединения	6	1	-	2	4	х
3.2	Зубчатые (шлицевые) и профильные соединения	2	-	-	-	4	х
3.3	Штифтовые соединения	2	-	-	-	4	х
3.4	Резьбовые соединения	12	2	-	4	4	х
3.5	Сварные соединения	6	-	2	-	4	х
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	Общая трудоемкость	180	32	16	32	73	27

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 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.

4.2. Содержание лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Основные положения процесса проектирования деталей машин сельскохозяйственной техники. Общие сведения о сельскохозяйственных машинах. Особенности их эксплуатации. Основные требования к машинам и их деталям.	2	+
2	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.	2	+
3	Кинематический и силовой расчёты привода. Определение кинематических и силовых параметров привода. Определение общего передаточного числа.	2	+
4	Выбор электродвигателя для привода.	2	+
5	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.	2	+
6	Расчёты плоскоремённых и клиноремённых передач. Силы и напряжения в ветвях ремней. Силы, действующие на валы и подшипники. Скольжение ремня и передаточное число.	2	

7	Фрикционные передачи. Общие сведения. Нерегулируемые фрикционные передачи. Критерии работоспособности фрикционных передач. Элементы расчёта передач. Вариаторы.	2	
8	Критерии работоспособности фрикционных передач. Элементы расчёта передач. Вариаторы.	2	
9	Цепные передачи. Общие сведения. Основные параметры, кинематика и геометрия цепных передач.	2	
10	Силы в ветвях цепи. Критерии работоспособности цепных передач. Расчёт цепных передач.	2	
11	Червячные передачи. Общие сведения. Кинематические и силовые параметры червячной передачи.	2	
12	Кинематические и силовые параметры червячной передачи.	2	
13	Последовательность проектного и проверочного расчётов червячных передач.	2	
14	Зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач.	2	+
15	Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач.	2	+
16	Расчёт цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность и на изгиб.	2	+
	Итого	32	10%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Оптимизация параметров цилиндрической прямозубой (косозубой) передачи	2	
2.	Оптимизация параметров цепной передачи	2	
3.	Оптимизация параметров вала редуктора	2	+
4.	Групповое болтовое соединение: оценка нагруженности и выбор оптимальной схемы расположения крепежных болтов	4	+
5.	Оценка нагруженности сварного соединения и оптимизация его геометрии	2	+
6.	Испытание подшипников качения	2	
7.	Исследование работоспособности напряженного болтового соединения, нагруженного силой, сдвигающей детали в стыке	2	
	Итого	16	20%

4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Основные условия прочности, применяемые при расчётах деталей машин	2	
2.	Кинематический расчёт привода с определением на валах привода: мощностей, частот вращения, моментов крутящих и передаточных чисел	2	
3.	Расчет ременных передач	2	+
4.	Расчеты цепных передач	2	+
5.	Расчеты зубчатых передач в APM WinMachine	2	+
6.	Проверочные расчеты зубчатых передач	2	+
7.	Расчеты червячных передач в APM WinMachine	4	
8.	Расчеты валов и осей в APM WinMachine	4	+
9.	Проверочные расчеты валов и осей	2	
10.	Расчеты подшипников качения	2	
11.	Расчеты болтового соединения в APM WinMachine	2	+
12.	Расчеты сварного соединения в APM WinMachine	2	+
13.	Исследование КПД планетарного редуктора	2	
14.	Исследование потерь в подшипниках качения	2	
	Итого	32	20%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	по очной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	15
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	15
Выполнение курсового проекта	26
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	8
Подготовка к промежуточной аттестации	9
Итого	73

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
		по очной форме обучения
1.	Проблемы экономии металла. Замена дефицитных материалов. Повышение надежности машин, пути ее решения	5
2.	Определение допускаемых напряжений в деталях машин при статических и переменных нагрузках и определение запасов прочности	5
3.	Проблема повышения тяговой способности и долговечности в ременных передачах	5
4.	Определение шага приводной роликовой цепи. Расчет основных конструктивных элементов цепи на удельное давление и прочность	5
5.	Силы, участвующие в зацеплении прямозубых, косозубых, шевронных цилиндрических зубчатых передачах	5
6.	Силы, действующие в конических и червячных зубчатых передачах	4
7.	Особенности прочностных расчетов конических и червячных зубчатых передач	4
8.	Волновые и планетарные передачи, схемы планетарных передач. Расчет на прочность волновых и планетарных передач	4
9.	Передача винт-гайка	5
10.	Материалы, применяемые для изготовления валов и осей. Отличительная восприимчивость нагрузок валов и осей. Способы повышения надежности и прочности валов и осей	5
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	5
12.	Конструкции и расчет жестких, упругих, компенсирующих и самодействующих муфт	5
13.	Пружины и амортизаторы. Конструкция и основные характеристики. Расчеты на прочность витых пружин	5
14.	Распределение осевой нагрузки по винтам резьбы гайки. Силы трения и КПД в плоской и треугольных резьбах	5
15.	Отличительные различия в конструкции призматических, сегментальных и клиновых шпонок, а также разница в проведении прочностных расчетов	5
	Итого	73

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Энергокинематический и силовой расчет приводов с использованием ЭВМ [Электронный ресурс]: метод. указания (примеры расчетов и задания для самостоятельной работы). Для студентов очной и заочной форм обучения. Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-

технологические комплексы, профиль «Сельскохозяйственные машины и оборудование»; 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»; 23.05.01 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Наземные транспортно-технологические средства»; 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Технология транспортных процессов» / сост.: Г. И. Торбеев [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 42 с.

- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/sopromat/87.pdf>.

- Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/87.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины*

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература:

- Андреев, В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учебное пособие / В. И. Андреев, И. В. Павлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1462-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211295>.
- 1.1.

- Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] / Ю.В. Воробьев - Тамбов: 1.2. Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014 - 172 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278004>.

Дополнительная литература:

- 1.1. Гузенков П. Г. Детали машин [Текст]: Учеб. пособие для вузов - М.: Высш. шк., 1982 - 351с.
Детали машин [Текст]: Учебник для вузов / МГТУ им. Н. Э. Баумана; Л. А. Андриенко, Б. А.
- 1.2. Байков, И. К. Ганулич и др. ; Под ред. О. А. Ряховского. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002 - 544с..
- 1.3. Иванов М. Н. Детали машин [Текст]: Учеб. пособие для вузов - М.: Высш. шк., 1984 - 336с.
- 1.4. Ильин А. В. Детали машин. Подъемно-транспортные машины [Текст]: Конспект лекций / ЧГАУ - Челябинск: Б.и., 2000 - 137с.
- 1.5. Колпаков А. П. Проектирование и расчет механических передач [Текст]: Учебник - М.: Колос, 2000 - 328с.
- 1.6. Курсовое проектирование деталей машин [Текст] / С. А. Чернавский [и др.] - М.: Альянс, 2005 - 416 с.
- 1.7. Решетов Д. Н. Детали машин [Текст]: Учеб. для вузов - М.: Машиностроение, 1989 - 496с.
Торбеев Г. И. Основы расчёта и проектирования деталей механических передач [Текст]:
- 1.8. учеб. пособие для студентов агроинженерных специальностей / Г. И. Торбеев; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2001 - 272 с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

- Кинематический расчёт приводных устройств к сельскохозяйственным машинам с использованием ЭВМ [Электронный ресурс]: метод. указания для студентов 3-го курса очной и заочной форм обучения / сост.: Г. И. Торбеев [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 29 с. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/dmash/4.pdf>. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/dmash/4.pdf>.

- Королькова Л. И. Автоматизированное проектирование деталей механических передач с использованием ЭВМ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Королькова Л. И., Торбеев Г. И.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007 - 79 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/dmash/1.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/dmash/1.pdf>.

- 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. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/dmash/2.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/dmash/2.pdf>.

- Определение влияния параметров зубчатых и червячных передач на их габариты с помощью системы автоматизированного проектирования АРМ WinMachine [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторных работ для студентов 3-го курса очной и заочной форм обучения / сост.: Г. И. Торбеев [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 - 31 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/dmash/3.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/dmash/3.pdf>.

- Поиск инженерных решений при проектировании деталей, механизмов и машин с использованием ЭВМ [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов III курса очной и IV курса заочной формы обучения для специальностей ТС в АПК и МСХ / сост.: В. В. Кулешов [и др.]; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2012 - 76 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/dmash/5.pdf>.

- 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. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/sopromat/1.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/1.pdf>.

- Энергокинематический и силовой расчет приводов с использованием ЭВМ [Электронный ресурс]: метод. указания (примеры расчетов и задания для самостоятельной работы). Для студентов очной и заочной форм обучения. Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Сельскохозяйственные машины и оборудова-

ние»; 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»; 23.05.01 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Наземные транспортно-технологические средства»; 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Технология транспортных процессов» / сост.: Г. И. Торбеев [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 42 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/sopromat/87.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/87.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: APM WinMachine, Kompas, MS Office, Windows, Kaspersky Endpoint Security.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы обучающихся (303);
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (401);
3. Лаборатория деталей машин; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (441);
4. Лаборатория деталей машин; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (447);
5. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы (445).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение для самостоятельной работы 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус, аудитория №303.
2. Помещение для самостоятельной работы 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48, лабораторный корпус, аудитория №445.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Ауд. 303 НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6;
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120

лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN ІНО.

Ауд 441 Персональный компьютер AMD Athlon R7-1000; Принтер лазерный Canon LBP-810; Учебная лабораторная установка ДМ 55А; Учебная лабораторная установка ДМ-29; Учебное лабораторное оборудование ДМ-28; Учебное лабораторное оборудование ДМ-30; Учебно-наглядные пособия: Классификация передач; Схемы редукторов.

Ауд. 445 Персональный компьютер в комплекте - 15 шт; переносной экран – 1 шт.; переносной мультимедийный видеопроектор – 1 шт.

Ауд. 447 Лабораторная установка ДМ-23.

Ауд. 501 Экран, проектор, ноутбук.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	19
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	19
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	21
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	21
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	21
4.1.1. Опрос на практическом занятии.....	21
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе.....	23
4.1.3. Тестирование.....	24
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	26
4.2.1. Экзамен.....	26
4.2.2. Курсовой проект/курсовая работа.....	30

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины*

ОПК-5 Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 ОПК-5. Применяет инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Обучающийся должен знать: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин - (Б1.О.22-3.1)	Обучающийся должен уметь: конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД, выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой, стандартами и программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования - (Б1.О.22-У.1)	Обучающийся должен владеть: прикладными программами расчета узлов и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.О.22-Н.1)	Текущий контроль: - опрос на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - Экзамен; - Курсовой проект

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций*

ИД-1 ОПК-5. Применяет инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.22-3.1	Обучающийся не знает типовые конструкции деталей и узлов машин, их свой-	Обучающийся слабо знает типовые конструкции деталей и узлов машин, их свой-	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными проб-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает типовые констр-

	ства и области применения; принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин	ства и области применения; принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин	вые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин	ции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин
Б1.О.22-У.1	Обучающийся не умеет конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД, выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой, стандартами и программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Обучающийся слабо умеет конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД, выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой, стандартами и программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными проблемами умеет конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД, выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой, стандартами и программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Обучающийся конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД, выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой, стандартами и программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
Б1.О.22-Н.1	Обучающийся не владеет прикладными программами расчета узлов и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся слабо владеет прикладными программами расчета узлов и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет прикладными программами расчета узлов и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся свободно владеет прикладными программами расчета узлов и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Энергокинематический и силовой расчет приводов с использованием ЭВМ [Электронный ресурс]: метод. указания (примеры расчетов и задания для самостоятельной работы). Для студентов очной и заочной форм обучения. Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Сельскохозяйственные машины и оборудование»; 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»; 23.05.01 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Наземные транспортно-технологические средства»; 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Технология транспортных процессов» / сост.: Г. И. Торбеев [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 42 с.

- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/sopromat/87.pdf>.

- Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/87.pdf>.

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку «п.3») заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	Сопротивление передвижению ленты ленточного конвейера равно 3 кН, скорость ленты 2,0 м/с. Определить требуемую мощность на привод ленточного конвейера. Определить минимально допустимую мощность электродвигателя, необходимую для работы всего привода, зная, что общий к.п.д. привода равен 0,903.	ИД-1 ОПК-5. Применяет инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач,

2	Расскажите про отличия, которые могут возникнуть при проектировании приводов к сельскохозяйственному технологическому оборудованию ввиду применения различных типов электродвигателей. Чем будет отличаться привод, у которого крутящий момент на барабане ленточного конвейера должен быть равен 500 Н*м, а рассматриваться будет к установке 2 электродвигателя, на 3000 об/мин и на 1000 об/мин.	использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов
---	---	--

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, 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 изложении материала 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 явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся 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 явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Какие силы действуют в зацеплении цилиндрической косозубой передачи? 2. Построить кинематическую схему действия сил. 3. Назвать рабочие элементы и материалы подшипников качения. 4. Какие бывают виды подшипников по форме тел качения, по направлению воспринимаемой нагрузки, по конструкции? 5. Как узнать цену деления индикатора? 6. Для чего применяют смазку в подшипниках качения, как её осуществляют, какие смазочные материалы используют? 7. Как влияют условия смазки на коэффициент трения подшипников качения?	ИД-1 опк-5. Применяет инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН, которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений;

	- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, неправильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	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. Ориентировочно, когда известен только крутящий момент $M_{кр}$, диаметр вала определяют по формуле $d = 3 \sqrt{\frac{M_{экр}}{0,1[\sigma_u]}}$ 1) $d = 3 \sqrt{\frac{M_{кр}}{0,2[\tau_{кр}]}}$ 2) 3. 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 4. Внутренний диаметр d подшипника с условным обозначением 311 равен 1) 31 мм 2) 311 мм 3) 55 мм	ИД-1 опк-5. Применяет инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов

	5. 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 6. 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 7. Диаметр вала с учетом изгибающего и крутящего моментов рассчитывают по формуле 1) $d = 3 \sqrt{\frac{M_{экр}}{0,1[\sigma_u]}}$ 2) $d = 3 \sqrt{\frac{M_{кр}}{0,2[\tau_{кр}]}}$ 8. Какие силы действуют в зацеплении цилиндрической прямозубой передачи? 1) тангенциальные 2) радиальные 3) осевые 4) тангенциальные и радиальные 9. Какие силы действуют в зацеплении цилиндрической косозубой передачи? 1) тангенциальные 2) радиальные 3) осевые 4) тангенциальные, радиальные и осевые 10. Как рассчитать мощность электродвигателя, зная момент (T) и угловую скорость (ω), выбери правильный вариант: 1) $P = \frac{T}{\omega}$; 2) $P = T * \omega$; 3) $P = T * \omega^2$	
--	---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся 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, использующиеся для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий. Тестовые задания подготавливаются в ЭИОС Университета. К курсу с тестовыми заданиями прикрепляется академическая группа. Обучающимся заранее сообщается о дате и времени тестирования.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации*

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате ректората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится... *(указывается количество вопросов: не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача и т.д.)*.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	

1	6 семестр очной формы обучения 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, i, 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	ИД-1 опк-5. Применяет инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов
---	---	---

	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 зацеплении передачи винт-гайка.	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;

	- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, 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 пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2.2. Курсовой проект

Курсовой проект/курсовая работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он позволяет оценить знания и умения студентов, 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 курсовых проектов и работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовой проект/курсовую работу выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсового проекта/курсовой работы определяется 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 в пределах от 25 до 35 страниц (без учета приложений), а общий объем обязательной графической документации (в листах формата А1) в пределах: а) в курсовых проектах – 2-3; б) в курсовых работах – 1-2.

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший курсовой проект/курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсового проекта/курсовой работы проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся

руководителем курсового проекта/курсовой работы и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовых проектов/курсовых работ выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух человек из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсового проекта/курсовой работы.

Перед началом защиты курсовых проектов/курсовых работ один из членов комиссии лично получает в секретариате директората ведомость защиты курсового проекта (работы), а после окончания защиты лично сдает ее обратно.

Установление очередности защиты курсовых проектов/курсовых работ обучающимися производится комиссией. Перед началом защиты обучающийся должен разместить перед комиссией графические листы, представить пояснительную записку и назвать свою фамилию, имя, отчество, группу.

В процессе доклада обучающийся должен рассказать о цели и задачах курсового проекта/курсовой работы, донести основное его содержание, показать результаты выполненных расчетов, графической части и сделать основные выводы. Продолжительность доклада должна составлять 5...7 минут.

После завершения доклада члены комиссии и присутствующие задают вопросы обучающемуся по теме курсового проекта/курсовой работы. Общее время ответа должно составлять не более 10 минут.

Во время защиты обучающийся при необходимости может пользоваться с разрешения комиссии справочной, нормативной и другой литературой.

Если обучающийся отказался от защиты курсового проекта/курсовой работы в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсового проекта (работы) ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, использование обучающимися мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время защиты курсового проекта/курсовой работы запрещено. В случае нарушения этого требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсового проекта (работы) оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых проектов/курсовых работ и выставляются в ведомость защиты курсового проекта в присутствии обучающихся. Результаты защиты также выставляются в ведомость защиты курсового проекта (работы), на титульных листах пояснительной записки курсовых проектов/курсовых работ и подписываются членами комиссии. Пояснительная записка и графический материал сдаются комиссии.

Преподаватели несут персональную административную ответственность за своевременность и точность внесения записей в ведомость защиты курсового проекта.

Обучающиеся имеют право на пересдачу неудовлетворительных результатов защиты курсового проекта/курсовой работы.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать курсовой проект/курсовую работу в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту курсового проекта/курсовой работы в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Курсовой проект/работа выполняется в соответствии с определенным графиком.

Примерное содержание пояснительной записки:

Титульный лист.

Лист с заданием на работу.

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:

- сборочный чертёж редуктора;
- рабочие чертежи отдельных деталей редуктора.

Шкала и критерии оценивания защиты курсового проекта/курсовой работы представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание курсового проекта/курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание курсового проекта/курсовой работы 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 обучающийся 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 обучающийся исправляет ошибки в ответе.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание курсового проекта/курсовой работы 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 обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.
Оценка 2	Содержание курсового проекта/курсовой работы частично не соот-

(неудовлетворительно)	ветствует 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 обучающийся демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.
-----------------------	---

Примерная тематика курсовых проектов /курсовых работ

1. Разработка привода ленточного конвейера по заданной схеме
2. Разработка привода винтового смесителя корма по заданной схеме
3. Разработка привода крановой тележки по заданной схеме

И т.д.

Этапы (график) выполнения курсовой работы

100%							
80 %							
60 %							
40 %							
20 %							
Процент выпол.	Выда- ча про- екта	Наименование основных разделов проекта					Защита проекта
		20%: Разделы 1 - 3	40 %: Раздел 4 – 6 Эскизная компоновка 1 этап	60 %: Разделы 7 – 9 Эскизная компоновка 2 этап	80%: Разде- лы 10 – 12 Лист 1	100% Лист 2 Оформ- ление и подго- товка к защите	
Номер недели	1	1...2	3...5	6...8	9...11	12...13	15...17

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]