


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического
факультета

 Д.Д. Бакайкин

«23»апреля 2020 г.

Кафедра «Прикладная механика»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.29 ДЕТАЛИ МАШИН, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И
ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технические системы в агробизнесе**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск

2020

СК

Рабочая программа дисциплины «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе.**

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 «Прикладная механика»

«17» апреля 2020 г. (протокол №5).

Зав. кафедрой «Прикладная механика», кандидат технических наук, доцент

М.А. Гутров

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

«21» марта 2020 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии инженерно-технологического факультета, кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

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 | 6 |
| 4.1. | Содержание дисциплины | 6 |
| 4.2. | Содержание лекций | 9 |
| 4.3. | Содержание лабораторных занятий | 11 |
| 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 | 16 |
| | Лист регистрации изменений | 33 |

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, научно-исследовательский.

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-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | |
|---|-----------------|--|
| ИД-1 ОПК-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | 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.29-3.1) |
| | 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 - (Б1.О.29-У.1) |
| | навыки | Обучающийся должен владеть: прикладными программами расчета узлов и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.О.29-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. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа. Дисциплина изучается в 6 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Количество часов |
|--|------------------|
| Контактная работа (всего) | 26 |
| 6В том числе: | |
| Лекции (Л) | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | - |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | 14 |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 181 |
| Контроль | 9 |
| Итого | 216 |

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

| № темы | Наименование раздела и темы | Всего часов | в том числе | | | | контроль |
|--|--|-------------|-------------------|----|----|----|----------|
| | | | контактная работа | | | СР | |
| | | | Л | ЛЗ | ПЗ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Раздел 1. Основы проектирования механических передач | | | | | | | |
| 1.1 | Общие вопросы проектирования деталей машин | 6 | - | - | - | 6 | х |
| 1.2 | Цилиндрические зубчатые передачи | 8,25 | 0,25 | 2 | - | 6 | х |
| 1.3 | Конические зубчатые передачи | 6,25 | 0,25 | - | - | 6 | х |
| 1.4 | Червячные передачи | 6,25 | 0,25 | - | - | 6 | х |
| 1.5 | Планетарные и волновые передачи | 7,25 | 0,25 | - | - | 7 | х |
| 1.6 | Передача винт-гайка | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| 1.7 | Цепные передачи | 9,5 | 0,5 | 2 | - | 7 | х |

| | | | | | | | |
|--|---|------------|-----------|-----------|----------|------------|----------|
| 1.8 | Ременные передачи | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| 1.9 | Фрикционные передачи и вариаторы | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| Раздел 2. Детали и узлы механических передач | | | | | | | |
| 2.1 | Валы и оси | 9,5 | 0,5 | 2 | - | 7 | х |
| 2.2 | Подшипники скольжения | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| 2.3 | Подшипники качения | 9,5 | 0,5 | 2 | - | 7 | х |
| 2.4 | Муфты для соединения валов | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| 2.5 | Пружины и амортизаторы | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| Раздел 3. Соединения деталей машин | | | | | | | |
| 3.1. | Шпоночные соединения | 9,5 | 0,5 | 2 | - | 7 | х |
| 3.2. | Зубчатые (шлицевые) и профильные соединения | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| 3.3. | Штифтовые соединения | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| 3.4. | Резьбовые соединения | 9,5 | 0,5 | 2 | - | 7 | х |
| 3.5. | Сварные соединения | 9,5 | 0,5 | 2 | - | 7 | х |
| Раздел 4. Транспортные машины | | | | | | | |
| 4.1. | Выбор ленты | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| 4.2. | Основные параметры барабанов конвейера | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| 4.3. | Разработка натяжного устройства | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| 4.4. | Привод ленточного конвейера | 7,5 | 0,5 | - | - | 7 | х |
| 4.5. | Остов конвейера | 6,5 | 0,5 | - | - | 6 | х |
| Раздел 5. Подъемные машины | | | | | | | |
| 5.1. | Выбор грузозахватного устройства | 6,5 | 0,5 | - | - | 6 | х |
| 5.2. | Проектирование остова крана | 6,5 | 0,5 | - | - | 6 | х |
| 5.3. | Механизм поворота | 6,5 | 0,5 | - | - | 6 | х |
| | Контроль | 9 | х | х | х | х | 9 |
| | Общая трудоемкость | 216 | 12 | 14 | - | 181 | 9 |

4. Структура и содержание дисциплины

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 передач. 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.

Раздел 4. Транспортные машины

Ленточные транспортеры. Назначение и классификация транспортирующих машин. Общие сведения: назначение, устройство ленточных транспортеров. Подбор ленты и проверка ее на прочность. Определение сопротивлений передвижению тягового органа (ленты) и усилий в его ветвях. Определение расчетной мощности.

Элеваторы. Скребокковые транспортеры. Назначение, общее устройство, классификация элеваторов. Основы теории и расчета ковшового элеватора. Назначение, общее устройство скребокковых транспортеров. Основы теории работы и расчета скребокковых транспортеров.

Винтовые транспортеры. Вибрационные транспортеры. Назначение, общее устройство винтового транспортера. Основы теории работы и расчета. Вибрационные транспортеры. Назначение, принцип действия и применение. Основы теории и расчет вибрационных транспортеров.

Раздел 5. Подъемные машины

Тяговые и грузозахватные устройства. Тяговые органы. Цепи. Канаты. Крепление цепей и канатов. Грузозахватные органы. Крюки. Петли. Стропы. Клещи. Когти. Гарпуны. Бадьи. Ковши. Грейферы. Электромагниты. Блоки, звездочки и барабаны. Определение их размеров.

Механизмы подъема. Механизмы подъема и тяги грузов. Полиспасты. Домкраты. Лебедки. Тали. Остановы и тормоза. Остановы: назначение, конструкция и расчет. Тормоза: назначение и классификация. Определение тормозного момента. Выбор материала трущихся поверхностей. Колодочные, ленточные, конические и дисковые тормоза: устройство, работа и особенности расчета. Управление тормозами.

Механизмы передвижения и поворота. Механизмы передвижения: назначение, устройство, варианты конструкции. Определение сопротивления передвижению тележки, крана. Механизмы поворота: назначение, устройство, варианты конструкции. Силы, действующие на опорноповоротные устройства. Устойчивость кранов.

4.2. Содержание лекций

| № п/п | Краткое содержание лекций | Кол-во часов |
|-------|--|--------------|
| 1 | Основные положения процесса проектирования деталей машин сельскохозяйственной техники. Общие сведения о сельскохозяйственных | 0,5 |

| | | |
|----|---|-----------|
| | машинах. Особенности их эксплуатации. Основные требования к машинам и их деталям. | |
| 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. | 0,5 |
| 3 | Кинематический и силовой расчёты привода. Определение кинематических и силовых параметров привода. Определение общего передаточного числа. | 0,5 |
| 4 | Выбор электродвигателя для привода. | 0,5 |
| 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. | 0,5 |
| 6 | Расчёты плоскоремённых и клиноремённых передач. Силы и напряжения в ветвях ремней. Силы, действующие на валы и подшипники. Скольжение ремня и передаточное число. | 0,5 |
| 7 | Фрикционные передачи. Общие сведения. Нерегулируемые фрикционные передачи. Критерии работоспособности фрикционных передач. Элементы расчёта передач. Вариаторы. | 0,5 |
| 8 | Критерии работоспособности фрикционных передач. Элементы расчёта передач. Вариаторы. | 0,5 |
| 9 | Цепные передачи. Общие сведения. Основные параметры, кинематика и геометрия цепных передач. | 0,5 |
| 10 | Силы в ветвях цепи. Критерии работоспособности цепных передач. Расчёт цепных передач. | 0,5 |
| 11 | Червячные передачи. Общие сведения. Кинематические и силовые параметры червячной передачи. | 0,5 |
| 12 | Кинематические и силовые параметры червячной передачи. | 0,5 |
| 13 | Расчёт на прочность червячных передач. Последовательность проектного и проверочного расчётов червячных передач. | 0,5 |
| 14 | Последовательность проектного и проверочного расчётов червячных передач. | 0,5 |
| 15 | Зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач. | 1 |
| 16 | Расчёт цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность и на изгиб. | 0,5 |
| 17 | Тяговые и грузозахватные устройства. Механизмы подъёма. | 0,5 |
| 18 | Механизмы передвижения и поворота. | 0,5 |
| 19 | Ленточные транспортеры. | 0,5 |
| 20 | Элеваторы. Скребокковые транспортеры. | 0,5 |
| 21 | Винтовые транспортеры. | 0,5 |
| 22 | Вибрационные транспортеры. | 0,5 |
| 23 | Пневматический транспорт. Вспомогательные устройства. Внутрицеховой транспорт. | 0,5 |
| | Итого | 12 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование лабораторных занятий | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 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 | 2 |
| 5 | Оценка нагруженности сварного соединения и оптимизация его геометрии | 4 |
| 6 | Испытание подшипников качения | 2 |
| | Итого | 14 |

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся | Количество часов |
|--|------------------|
| Выполнение курсового проекта | 50 |
| Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ | 30 |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов | 60 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 9 |
| Итого | 181 |

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Наименование тем и вопросов | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Проблемы экономии металла. Замена дефицитных материалов. Повышение надежности машин, пути ее решения | 12 |
| 2 | Определение допускаемых напряжений в деталях машин при статических и переменных нагрузках и определение запасов прочности | 12 |

| | | |
|----|--|------------|
| 3 | Проблема повышения тяговой способности и долговечности в ременных передачах | 12 |
| 4 | Определение шага приводной роликовой цепи. Расчет основных конструктивных элементов цепи на удельное давление и прочность | 12 |
| 5 | Силы, участвующие в зацеплении прямозубых, косозубых, шевронных цилиндрических зубчатых передачах | 13 |
| 6 | Силы, действующие в конических и червячных зубчатых передачах | 13 |
| 7 | Особенности прочностных расчетов конических и червячных зубчатых передач | 13 |
| 8 | Волновые и планетарные передачи, схемы планетарных передач. Расчет на прочность волновых и планетарных передач | 13 |
| 9 | Передача винт-гайка | 13 |
| 10 | Материалы, применяемые для изготовления валов и осей. Отличительная восприимчивость нагрузок валов и осей. Способы повышения надежности и прочности валов и осей | 13 |
| 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 | 13 |
| 12 | Конструкции и расчет жестких, упругих, компенсирующих и самодействующих муфт | 12 |
| 13 | Пружины и амортизаторы. Конструкция и основные характеристики. Расчеты на прочность витых пружин | 12 |
| 14 | Распределение осевой нагрузки по винтам резьбы гайки. Силы трения и КПД в плоской и треугольных резьбах | 12 |
| 15 | Отличительные различия в конструкции призматических, сегментальных и клиновых шпонок, а также разница в проведении прочностных расчетов | 12 |
| | Итого | 185 |

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:

1. Андреев В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: / Андреев В.И., Павлова И.В. - Москва: Лань, 2013 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12953.

2. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] / Ю.В. Воробьев - Тамбов: 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:

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.
2. Байков, И.К. Ганулич и др.; Под ред. О.А. Ряховского - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002 - 544с.
3. Иванов М. Н. Детали машин [Текст]: Учеб. пособие для вузов - М.: Высш. шк., 1984 - 336с.
4. Ильин А. В. Детали машин. Подъемно-транспортные машины [Текст]: Конспект лекций / ЧГАУ - Челябинск: Б.и., 2000 - 137с.
5. Колпаков А. П. Проектирование и расчет механических передач [Текст]: Учебник - М.: Колос, 2000 - 328с.
6. Курсовое проектирование деталей машин [Текст] / С. А. Чернавский [и др.] - М.: Альянс, 2005 - 416 с.
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]:
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»
3. ЭБС «IPRbooks»
4. АСС «Сельхозтехника»
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

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>.
- 1.

- 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>.
- 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. - 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>.
- 3.

- 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>.
- 4.

- 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>.
- 5.

- 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:
- 6.

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/sopromat/1.pdf>.- Доступ из сети Интернет:
<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/sopromat/1.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).
- My TestX10.2.

Программное обеспечение:

- APM WinMachine;
- AutoCAD 2014;
- КОПАС 3D v16;
- Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc.

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. 1. Лаборатория деталей машин; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (441);

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (445).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение 445 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

- 1 Учебная лабораторная установка ДМ 55А
- 2 Учебная лабораторная установка ДМ-29
- 3 Учебное лабораторное оборудование ДМ-28
- 4 Учебное лабораторное оборудование ДМ-30

Учебно-наглядные пособия:

- 1 Классификация передач;
- 2 Схемы редукторов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины | 18 |
| 2. | Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций | 18 |
| 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 | 19 |
| 4. | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций | 20 |
| 4.1. | Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости | 20 |
| 4.1.1. | Опрос на практическом занятии | 20 |
| 4.1.2. | Оценивание отчета по лабораторной работе | 21 |
| 4.1.3. | Тестирование | 22 |
| 4.2. | Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации | 25 |
| 4.2.1. | Экзамен | 25 |
| 4.2.2. | Курсовой проект | 29 |

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

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | | | Наименование оценочных средств | |
|--|---|---|--|--|--------------------------|
| | знания | умения | навыки | Текущая аттестация | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 ОПК-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Обучающийся должен знать: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин - (Б1.О.29-3.1) | 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 - (Б1.О.29-У.1) | Обучающийся должен владеть: прикладными программами расчета узлов и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.О.29-Н.1) | 1. опрос на практическом занятии; 2. отчет по лабораторной работе; 3. тестирование | 1. Экзамен; 2. Зачет |

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1 ОПК-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

| Формируемые ЗУН | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине | | | |
|-----------------|--|---|--|--|
| | Недостаточный уровень | Достаточный уровень | Средний уровень | Высокий уровень |
| Б1.О.29-3.1 | Обучающийся не знает типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; принципы расчета и | Обучающийся слабо знает типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; принципы расчета и | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; |

| | конструирования деталей и узлов машин | конструирования деталей и узлов машин | области применения; принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин | принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин |
|-------------|--|---|---|---|
| Б1.О.29-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 | 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 | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами умеет конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД | Обучающийся умеет конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД |
| Б1.О.29-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, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

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

1.1. 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, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

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 темам дисциплины. Темы и планы занятий 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 | Соппротивление 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-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |

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

| Шкала | Критерии оценивания |
|-----------------------|--|
| Оценка 5 (отлично) | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся 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 задачи; - 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: |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности. |
| Оценка 3 (удовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> - 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 задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации. |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> - 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 задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. |

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 | <ol style="list-style-type: none"> 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-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |

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) | <ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи. |
| Оценка 4 (хорошо) | <ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности. |
| Оценка 3 (удовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала. |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении. |

| Шкала | Критерии оценивания |
|---------------------|--|
| Оценка «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно 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 |
|---|--|--|
| 1 | <p>1. Расстояние между одноименными сторонами двух соседних витков резьбы измеренное в осевом направлении означает:</p> <p>1) средний диаметр резьбы; 2) шаг резьбы; 3) высоту исходного треугольника резьбы.</p> <p>2. Ориентировочно, когда известен только крутящий момент $M_{кр}$, диаметр вала определяют по формуле</p> $d = 3 \sqrt{\frac{M_{экв}}{0,1[\sigma_u]}}$ <p>1)</p> $d = 3 \sqrt{\frac{M_{кр}}{0,2[\tau_{кр}]}}$ <p>2)</p> <p>3. Изделие, состоящее из наружного и внутреннего колец, тел качения (шариков или роликов) и сепаратора относится к подшипникам</p> <p>1) скольжения 2) качения 3) качения и скольжения</p> <p>4. Внутренний диаметр d подшипника с условным обозначением 311 равен</p> <p>1) 31 мм 2) 311 мм 3) 55 мм</p> <p>5. Определите, в какой зубчатой передаче действуют силы: $F_{t_1} = F_{t_2} \quad F_{r_1} = F_{r_2} ?$</p> <p>1) цилиндрической прямозубой 2) цилиндрической косозубой 3) конической прямозубой 4) червячной</p> <p>6. Определите, в какой зубчатой передаче действуют силы: $F_{t_1} = F_{t_2} \quad F_{r_1} = F_{r_2} \quad F_{a_1} = F_{a_2} ?$</p> <p>1) цилиндрической прямозубой 2) цилиндрической косозубой 3) конической прямозубой</p> | <p>ИД-1 опк-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> |

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

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, приведены в РПД: «10. Информационные технологии,

используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - My TestX10.2.

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 работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат 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 не более трех вопросов, 3 теоретических.

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 и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более (указывается количество обучающихся) на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент 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 и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

| № | Оценочные средства | Код и наименование индикатора компетенции |
|---|---|--|
| 1 | 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 | <p>5 семестр</p> <p>1. Курс «Детали машин» - как научная дисциплина. Ее место и роль в подготовке бакалавра по профилю «Транспорт».</p> <p>2. Дать определение «детали» и «сборочной единице». Тенденции развития современного машиностроения.</p> <p>3. Проектировочный и проверочный расчеты деталей. Их назначение и содержание.</p> <p>4. Основные уравнения прочности, применяемые при расчете деталей машин.</p> | ИД-1 опк-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |

| | |
|--|--|
| <p>5. Передачи. Назначение и необходимость применения передач. Основные типы механических передач. Основные характеристики передач. Их определение (P, ω, n, u, M).</p> <p>6. Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Область применения. Типы и основные схемы ременных передач. Типы применяемых ремней и конструкция прорезиненных ремней.</p> <p>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».</p> <p>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.</p> <p>9. Основы методики расчета ременных передач. а) Определение расчетной долговечности ремня. б) Расчет ременной передачи на тяговую способность.</p> <p>10. Нагрузка на валы ременных передач.</p> <p>11. Кинематический расчет ременной передачи с элементами геометрии.</p> <p>12. Шкивы ременных передач. Расчет спиц шкивов на прочность.</p> <p>13. Клиноременная передача. Достоинства и недостатки. Тяговая способность клиноременных передач по сравнению с плоскоременными.</p> <p>14. Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Классификация цепей.</p> <p>15. Определение усилий в ветвях цепной передачи.</p> <p>16. Виды разрушения цепных передач и критерии работоспособности цепных передач.</p> <p>17. Вывод формулы ориентировочного шага цепи при проектном расчете.</p> <p>18. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация зубчатых передач. Определение передаточного отношения в зубчатых передачах.</p> <p>19. Виды разрушений и критерии работоспособности зубчатых передач.</p> <p>20. Определение расчетных контактных напряжений в зубьях закрытых цилиндрических передач (вывод формулы для расчета на контактную прочность зубьев цилиндрических зубчатых колес закрытых передач).</p> <p>21. Проектный расчет закрытых зубчатых цилиндрических передач (определение межосевого расстояния).</p> | |
|--|--|

| | |
|---|--|
| <p>22. Определение допускаемых контактных напряжений в зубчатых передачах с прямыми и косыми зубьями.</p> <p>23. Проверка рабочих поверхностей зубьев на контактную прочность при кратковременных перегрузках.</p> <p>24. Проверочный расчет зубьев колес на прочность по изгибу (σ_f) (вывод формулы).</p> <p>25. Проектровочный расчет цилиндрических передач из условия прочности зуба на изгиб (определение модуля $-m$).</p> <p>26. Выбор допускаемых напряжений при расчете зубчатых передач на изгиб.</p> <p>27. Проверка зубчатых колес на пластическую деформацию или хрупкое разрушение зубьев при кратковременных перегрузках.</p> <p>28. Усилия, действующие в прямозубых и косозубых цилиндрических передачах.</p> <p>29. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация конических зубчатых передач. Усилия, действующие в зацеплении конических зубчатых передач.</p> <p>30. Оси и валы. Классификация осей и валов. Проектный расчет вала на статическую прочность.</p> <p>31. Этапы расчета валов.</p> <p>32. Расчет валов, нагруженных $M_{из}$ и $M_{кр}$ на прочность.</p> <p>33. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Классификация подшипников качения. Классы точности подшипников.</p> <p>34. Методика подбора подшипников качения по ГОСТ 18855-73.</p> <p>35. Определение эквивалентных нагрузок, действующих на подшипники.</p> <p>36. Муфты. Назначение, общие сведения, классификация. Расчет поперечно-свертной муфты.</p> <p>37. Резьбовые соединения. Достоинства и недостатки. Классификация резьб. Силы, действующие в зацеплении передачи винт-гайка.</p> | |
|---|--|

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

| Шкала | Критерии оценивания |
|-----------------------|--|
| Оценка 5 (отлично) | всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи. |
| Оценка 4 (хорошо) | полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса. |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Оценка 3 (удовлетворительно) | знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи. |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи. |

4.2.2. Курсовой проект

Курсовой проект 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 выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсового проекта 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 в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсового проекта проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся руководителем курсового проекта и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовых проектов 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.

Перед началом защиты курсовых проектов один из членов комиссии лично получает в деканате ведомость защиты курсового проекта, а после окончания защиты лично сдает ее обратно в деканат факультета.

Установление очередности защиты курсовых проектов 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, 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. 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 в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсового проекта 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 оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых проектов и выставляются в зачетные книжки в присутствии обучающихся. Результаты защиты также выставляются в ведомость защиты курсового проекта (работы), на титульных листах пояснительной записки курсовых проектов 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 и в зачетные книжки.

Обучающиеся имеют право на передачу неудовлетворительных результатов защиты курсового проекта.

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

Курсовой проект 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 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.

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 курсовой работой 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. | Выдача проекта | 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%: Разделы 10 – 12 Лист 1 | 100% Листы 2, 3 Оформление и подготовка к защите | |
| Номер недели | 1 | 1...2 | 3...5 | 6...8 | 7...9 | 10...11 | 11...12 |

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

Шкала и критерии оценивания курсового проекта обучающегося представлены в таблице.

| Шкала | Критерии оценивания |
|--------------------|--|
| Оценка 5 (отлично) | всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное выполнение курсового проекта. |
| Оценка 4 (хорошо) | полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | малозначительных ошибок в выполнении курсового проекта, или недостаточно полное раскрытие содержания курсового. |
| Оценка 3 (удовлетворительно) | знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера при выполнении курсового проекта и ответах на защите курсового проекта. |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы во время защиты курсового проекта и ошибки при выполнении курсового проекта. |

Примерная тематика курсового проектирования:

1. Разработка привода ленточного конвейера по заданной схеме и графику нагрузки
 2. Разработка привода винтового смесителя корма по заданной схеме и графику нагрузки
 3. Разработка привода крановой тележки по заданной схеме и графику нагрузки
- И т.д.

