

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 09.09.2022 10:03:45  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421ad61fc96453f0e902bfb0

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский государственный аграрный заочный университет»**

Кафедра «Эксплуатация и технический сервис машин»

Принято Ученым Советом  
ФГБОУ ВО РГАЗУ  
«21» сентября 2022 г. Протокол №2

«УТВЕРЖДЕНО»  
Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной  
политике М.А. Реньш  
«21» сентября 2022 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

Специальность **35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной  
техники и оборудования**

Квалификация **Техник-механик**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности среднего профессионального образования 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры эксплуатации и технического сервиса машин, к.т.н., С.В. Горюновым

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры эксплуатации и технического сервиса машин К.В. Кулаков

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП СПО компетенциями

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Достижимые компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК 1.4. Выполнять настройку и регулировку машин, и оборудования для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.	<b>Знать (З):</b> Конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации сельскохозяйственной техники. Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики.
	<b>Уметь (У):</b> настраивать машины и оборудование для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик на заданные режимы работы, пользуясь сборочными чертежами, схемами регулировок, схемами смазки и др. графической документацией. Читать кинематические схемы, проводить расчёт и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения.
	<b>Владеть (В):</b> навыками настройки (регулирования) машин и оборудования на заданные режимы работы, умением работать на них.
ПК 1.5. Выполнять настройку и регулировку рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей.	<b>Знать (З):</b> Требования к агрегатированию тракторов с прицепными, навесными сельскохозяйственными машинами и орудиями. Виды движений и преобразующие движения механизмы, виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах. Передаточное отношение и число, методику расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации, типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; правила изображения структурных и кинематических схем механизмов.
	<b>Уметь (У):</b> Определять техническое состояние деталей и сборочных единиц тракторов, автомобилей, комбайнов. Определять напряжения в конструктивных элементах, производить расчёты элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость. Определять передаточное отношение. Производить расчёты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность, проекторочный и проверочный расчёты валов, подбор и расчет подшипников качения.
	<b>Владеть (В):</b> навыками подготовки рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей, способностью читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники, и оборудования.

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП СПО

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится общепрофессиональному циклу основной образовательной программы.

**Цель** дисциплины – обобщить, углубить и расширить знания, полученные при изучении общепрофессиональных дисциплин, приобрести новые знания и сформировать умения и навыки, необходимые для изучения профессиональных дисциплин – междисциплинарного курса и последующей инженерной деятельности.

**Задачи** дисциплины – изучение общих принципов расчета и приобретение навыков конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, формы, размеров и способов изготовления изделий машиностроения.

**3. Объем учебной дисциплины в академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	5 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины, академических часов</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>105</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	45
занятия семинарского типа	60
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>75</b>
в т.ч. курсовая работа	-
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Основы расчета и проектирования деталей. Соединения.</b>	<b>50</b>	<b>35</b>	<b>15</b>	Тест Собеседование Контрольная работа	ПК 1.4. ПК 1.5.
1.1. Основные направления развития конструкций механизмов и машин. Основные понятия и определения.	10	5	5		
1.2. Разъемные соединения	20	15	5		
1.3. Неразъемные соединения.	20	15	5		
<b>Раздел 2. Передатки</b>	<b>80</b>	<b>45</b>	<b>35</b>	Тест Собеседование Контрольная работа	ПК 1.4. ПК 1.5.
2.1. Механические передачи.	30	15	15		
2.2. Червячные передачи и передачи «Винт - гайка».	20	15	5		
2.3. Передатки с гибкой связью.	30	15	15		
<b>Раздел 3. Валы, оси, упругие элементы и муфты.</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	Тест Собеседование Контрольная работа	ПК 1.4. ПК 1.5.
3.1. Оси, валы и их опоры.	30	15	15		
3.2. Упругие элементы и муфты.	20	10	10		
<b>Итого за семестр</b>	<b>180</b>	<b>105</b>	<b>75</b>		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>105</b>	<b>75</b>		

### *Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости*

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

#### **4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам**

##### **Раздел 1. Основы расчета и проектирования деталей. Соединения.**

**Цели** – формирование теоретических знаний и практических навыков в области машиностроения, способности использовать изученный материал общепрофессиональных дисциплин для последующей инженерной деятельности.

**Задачи** – изучение общих принципов расчета и конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения.

##### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **1.1. Основные направления развития конструкций механизмов и машин. Основные понятия и определения.**

Краткие сведения из истории машиностроения. Основные виды изделий машиностроения. Классификация деталей машин по назначению. Основные показатели машин. Общие требования к современным машинам, их деталям и сборочным единицам. Причины выхода из строя и основные критерии работоспособности машин. Пути повышения надежности. Основные требования к материалам деталей и пути их обеспечения при конструировании. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Типовые режимы нагружения.

##### **1.2. Разъемные соединения**

Классификация резьбовых соединений. Основные параметры резьб. Стандартизация резьб. Условия самоторможения. Расчет резьбовых соединений. Особенности расчета групповых резьбовых соединений. Крепежные детали и типы соединений. Взаимодействия между винтом и гайкой. Расчет плотных резьбовых соединений: присоединений крышки цилиндров, фланцевых соединений труб. Выбор запасов прочности и допустимых напряжений при расчете винтов в зависимости от условий работы, материала. Технологии изготовления и монтажа. Клеммовые соединения. Типы клеммовых соединений, расчет клеммовых соединений с разъемной ступицей и с

прорезной ступицей на прочность. Шпоночные соединения. Основные типы шпонок. Расчет шпоночных соединений на прочность. Штифтовые соединения. Области применения и расчет на прочность. Соединения с натягом (типа вал - ступицы). Области применения их в машиностроении. Расчет соединений с натягом. Технология сборки и разборки.

### **1.3. Неразъемные соединения.**

Классификация соединений. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Расчет на прочность сварных швов, допускаемые напряжения и запасы прочности. Особенности конструирования сварных соединений. Общие сведения о применении паяных соединений. Припой. Методы пайки. Конструирование и прочность паяных соединений.

Клеевые соединения. Виды клеевых соединений. Прочность клеерезьбовых и клеесварных соединений.

Заклепочные соединения. Классификация. Типовые конструкции узлов заклепочных соединений. Материалы заклепок и допустимые напряжения. Расчет на прочность группового заклепочного соединения.

## **Раздел 2. Передачи**

**Цели** – формирование теоретических знаний и практических навыков проектирования основных механизмов передачи движения к рабочим органам машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве.

**Задачи** – изучение устройства, принципа действия, методов расчета и проектирования механических передач зацеплением и трением.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **2.1. Механические передачи**

Классификация механических передач. Основные характеристики передач. Передачи зацеплением и трением, с непосредственным контактом и гибкой связью. Передачи для постоянного и переменного передаточного отношения, передачи ступенчатого и бесступенчатого регулирования передаточного отношения. Определение общего передаточного отношения передачи. Кинематические и силовые соотношения для механических передач. Определение мощности на рабочем органе машины и на валу электродвигателя. Определение вращающих моментов.

Зубчатые передачи. Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения. Классификация зубчатых передач. Выбор материалов зубчатых колес, определение допустимых напряжений. Причины и виды изнашивания зубчатых передач, критерии их работоспособности.

Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями. Силы в зацеплениях. Расчетная нагрузка. Расчет на контактную прочность активных поверхностей зубьев цилиндрических передач. Расчет зубьев на прочность при изгибе. Силы, действующие в передачах.

Конические зубчатые передачи. Основные сведения из геометрии конических зацеплений. Особенности расчета на прочность. Конструкция зубчатых колес. Многоступенчатые зубчатые механизмы. Редукторы. Коробки переключения передач. Смазывание зубчатых зацеплений и смазочные материалы. Планетарные зубчатые передачи. Основные кинематические схемы. Силы, действующие в планетарных передачах. Особенности расчета планетарной передачи.

## **2.2. Червячные передачи и передачи «Винт - гайка»**

Основные понятия и определения. Основные параметры червячной передачи. Передаточное число и КПД червячной передачи. Силы в зацеплении червячной передачи. Виды разрушений зубьев червячных колес. Расчет передачи на прочность и изгиб. Материалы и допускаемые напряжения деталей червячной передачи. Тепловой расчет червячной передачи.

Особенности передачи «винт-гайка», передачи с трением скольжения. Силы, действующие в передаче, КПД и явление самоторможения. Кинематические и силовые зависимости. Расчет на прочность, износостойкость и устойчивость.

## **2.3. Передачи с гибкой связью**

Области применения ременных передач. Конструкция и материалы ремней. Критерий работоспособности. Кинематические и геометрические параметры ременной передачи. Усилие и напряжение в ремне. Кривые скольжения и КПД ременной передачи. Расчет плоскоремной передачи на тяговую способность. Расчет клиноременных передач. Расчет зубчато – ременных передач. Натяжные устройства. Ременные передачи с переменной частотой вращения шкивов (вариаторы). Шкивы ременных передач. Условия эксплуатации и хранения ремней.

Классификация цепных передач. Области применения цепных передач. Геометрические и кинематические параметры цепной передачи. Силы в цепной передаче. Критерий работоспособности. Материалы для изготовления цепей и звездочек. Условия хранения приводных цепей. Обозначения роликовых цепей.

## **Раздел 3. Валы, оси, упругие элементы и муфты**

**Цели** – приобретение теоретических знаний и практических навыков проекторочного и проверочного расчета валов, подбор и расчет стандартных изделий машиностроения (подшипников качения, муфт).

**Задачи** – Научиться определять геометрические размеры валов и осей исходя из воспринимаемой ими нагрузки, подбирать при сборке оборудования подшипники, пружины и муфты с учетом технической характеристики машины.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **3.1. Оси, валы и их опоры**

Классификация осей и валов. Материалы. Критерии работоспособности и виды разрушений. Нагрузка на оси и валы, расчетные схемы. Проектный расчет. Проверочный расчет, уточненный расчет на прочность, на сопротивление усталости и на жесткость.

Подшипники скольжения. Особенности работы подшипников скольжения. Основные параметры подшипников скольжения. Работа подшипников скольжения при смазывании жидкостью. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения по среднему давлению, на нагрев и отсутствие заедания.

Классификация подшипников качения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. Статистическая и динамическая грузоподъемность подшипников качения. Смазывание подшипников качения. Долговечность подшипников качения. Расчет и подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.

#### **3.2. Упругие элементы и муфты**

Классификация пружин. Материалы для изготовления пружин. Плоские пружины и рессоры. Пружины растяжения – сжатия. Цилиндрические пружины. Расчет пружин.

Муфты для соединения валов. Классификация муфты. Типы муфты. Конструкция и подбор муфты. Фрикционные и предохранительные муфты со срезным штифтом и их расчет.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

## 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Детали машин и основы конструирования. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы/ Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. С.В. Горюнов. Балашиха, 2018.
2	Карнаухов И.Е., Горюнов С.В. Детали машин и основы конструирования: Методические разработки для лабораторных и практических занятий/ Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; М.; 2012.

### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Варывдин В.В, Кожухова Н.Ю, Романеев Н.А, Никитин В.В. Лабораторный практикум по деталям машин: Учебное пособие / Варывдин В.В, Кожухова Н.Ю, Романеев Н.А, Никитин В.В. – Брянск: Брянская ГСХА, 2014 – 134 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4440">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4440</a>
2	Молодова Ю.И, Шляховецкий Д.В. Передача винт–гайка: Учебное пособие / Молодова Ю.И, Шляховецкий Д.В. - Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2013 – 41 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3194">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3194</a>
3	Овтов В.А. Детали машин и основы конструирования составных частей автомобиля: Учебное пособие / Овтов В.А. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019 – 163 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/5164">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/5164</a>

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1.	Электронно-библиотечная система "AgriLib". Раздел: «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73">http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73</a>
2.	ФГБНУ «Росинформагротех» Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>
3.	Онлайн справочник по дисциплине «Детали машин»	<a href="http://detamash.ru/peredachi">http://detamash.ru/peredachi</a>
4.	Лекции и примеры решения задач по термеху, сопромату, технической и прикладной механике, ТММ и ДМ.	<a href="http://www.isopromat.ru/dm/lekcii-po-detalyam-mashin">http://www.isopromat.ru/dm/lekcii-po-detalyam-mashin</a>



5.	Техническая литература	<a href="http://booktech.ru/books/detali-mashin">http://booktech.ru/books/detali-mashin</a>
6.	Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)	<a href="http://www.rupto.ru/">http://www.rupto.ru/</a>

#### **, 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

#### **Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

#### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgazu.ru](http://www.portfolio.rgazu.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

#### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)  
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 501. № ТИ 501	Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет
Учебная аудитория для проведения учебных занятий (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и воспитательной работы	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 503 № ТИ 502	Специализированная мебель, доска меловая. Установка для испытания клиноременного вариатора ДМ-48, прибор для определения момента трения в подшипниках качения ДП-11А, прибор для определения момента трения в подшипниках скольжения ДП-16А, установка для определения критической скорости вращения вала ДМ-36М, установка для испытания ременных передач в замкнутом контуре ДМ-73, приспособления для изучения распределения сил и раскрытия стыка в одновинтовом соединении ДМ-22М, установка для испытания муфт ДМ-76, установки для испытания предохранительных муфт ДМ-40, установка для определения момента трения в подшипниках качения ДМ-28М, установка для испытании подшипников скольжения ДМ-29М, испытательные машины на растяжение-сжатие ДМ-30М, лабораторная установка для определения оптимальных значений коэффициентов трения и КПД плоскоременной передачи ДМ-35М, установка для измерения усилий в червячных передачах ДМ-55А, прибор для определения характеристик винтовых пружин сжатия и растяжения ДП-6А, приспособление для испытания болтового соединения нагруженного осевой силой ДМ-23, модель редуктора ДМ-74, редукторы, модели муфт"
Помещение для самостоятельной работы	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320. № ТИ 313	Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный заочный университет»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и  
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

## ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Специальность **35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования**

Квалификация **Техник-механик**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022 г.

### **1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине**

Компетенция	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК 1.4. Выполнять настройку и регулировку машин, и оборудования для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.	Пороговый (удовлетворительно)	<b>Знает:</b> Конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации сельскохозяйственной техники. <b>Умеет:</b> настраивать машины и оборудование для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик на заданные режимы работы, пользуясь сборочными чертежами, схемами регулировок, схемами смазки и др. графической документацией. <b>Владет:</b> навыками настройки (регулирования) машин и оборудования на заданные режимы работы, умением работать на них.	Тест Собеседование Контрольная работа
	Продвинутый (хорошо)	<b>Знает твердо:</b> Конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации сельскохозяйственной техники.	Тест Собеседование Контрольная работа

		<p><b>Умеет уверенно:</b> настраивать машины и оборудование для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик на заданные режимы работы, пользуясь сборочными чертежами, схемами регулировок, схемами смазки и др. графической документацией. Читать кинематические схемы, проводить расчёт и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения.</p> <p><b>Владеет уверенно:</b> навыками настройки (регулирования) машин и оборудования на заданные режимы работы, умением работать на них.</p>	
	<p>Высокий (отлично)</p>	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> о конструктивных особенностях, назначении, режимах работы и правилах эксплуатации сельскохозяйственной техники. Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики.</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> настройки машины и оборудование для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик на заданные режимы работы, пользуясь сборочными чертежами, схемами регулировок, схемами смазки и др. графической документацией. Читать кинематические схемы, проводить расчёт и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения.</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками настройки (регулирования) машин и оборудования на заданные режимы работы, умением работать на них.</p>	<p>Тест Собеседование Контрольная работа</p>
<p>ПК 1.5. Выполнять настройку и регулировку рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей.</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p><b>Знает:</b> Требования к агрегатированию тракторов с прицепными, навесными сельскохозяйственными машинами и орудиями. Виды движений и преобразующие движения механизмы, виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах. Передаточное отношение и число, методику расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации, типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; правила изображения структурных и кинематических схем механизмов.</p> <p><b>Умеет:</b> Определять техническое состояние деталей и сборочных единиц тракторов, автомобилей, комбайнов. Определять напряжения в конструктивных элементах, производить расчёты элементов конструкций на прочность, жёсткость и</p>	<p>Тест Собеседование Контрольная работа</p>

		<p>устойчивость. Определять передаточное отношение. Производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность, проектировочный и проверочный расчеты валов, подбор и расчет подшипников качения.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками подготовки рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей, способностью читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники, и оборудования.</p>	
	Продвинутый (хорошо)	<p><b>Знает твердо:</b> Требования к агрегатированию тракторов с прицепными, навесными сельскохозяйственными машинами и орудиями. Виды движений и преобразующие движения механизмы, виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах. Передаточное отношение и число, методику расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации, типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; правила изображения структурных и кинематических схем механизмов.</p> <p><b>Умеет уверенно:</b> Определять техническое состояние деталей и сборочных единиц тракторов, автомобилей, комбайнов. Определять напряжения в конструктивных элементах, производить расчёты элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость. Определять передаточное отношение. Производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность, проектировочный и проверочный расчеты валов, подбор и расчет подшипников качения.</p> <p><b>Владеет уверенно:</b> навыками подготовки рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей, способностью читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники, и оборудования.</p>	Тест Собеседование Контрольная работа
	Высокий (отлично)	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> о требованиях к агрегатированию тракторов с прицепными, навесными сельскохозяйственными машинами и орудиями. Виды движений и преобразующие движения механизмы, виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах. Передаточное отношение и число, методику расчёта элементов конструкций на прочность,</p>	Тест Собеседование Контрольная работа

		<p>жёсткость и устойчивость при различных видах деформации, типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; правила изображения структурных и кинематических схем механизмов.</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> Определять техническое состояние деталей и сборочных единиц тракторов, автомобилей, комбайнов. Определять напряжения в конструктивных элементах, производить расчёты элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость. Определять передаточное отношение. Производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность, проекторочный и проверочный расчеты валов, подбор и расчет подшипников качения.</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками подготовки рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей, способностью читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники, и оборудования.</p>	
--	--	---	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Собеседование	отсутствие знаний по всем предложенным вопросам, неумение ответить на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя	отвечает неуверенно, ответ не полный, слабо аргументирован, на дополнительные вопросы затрудняется ответить,	показывает хорошую теоретическую подготовку, но допускает отдельные ошибки и неточности, которые легко исправляет с помощью преподавателя	демонстрирует сформировавшиеся систематические знания, логически и аргументировано обосновывает ответ, легко оперирует основными понятиями и категориями, может вести профессиональный диалог по предложенному вопросу
Выполнение	9 и менее	10-11	12-13	14-15

тестов (правильных ответов из 15 вопросов)				
---	--	--	--	--

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

## **2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет в виде итогового теста)**

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итогового теста (из 30 возможных вопросов на вариант)	имеет только отдельные представления об изучаемом материале, правильных ответов на предложенный тест менее 14	испытывает затруднения при самостоятельном воспроизведении материала, ответов на предложенный тест 15-21	умеет применять полученные знания на практике, в ответах не допускает серьезных ошибок, ответов на предложенный тест 22-28	свободно применяет знания на практике, в ответах не допускает ошибок, ответов на предложенный тест 29 и более

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

##### **КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине**

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие пять заданий. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины, каждый вариант включает задачи, относящиеся к одному из разделов. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

#### **ВАРИАНТ – 1.**

##### **Задача 1. Расчет стыкового сварного шва.**

**Задание:** Определить ширину полос из стали марки СтЗ толщиной  $\delta$ , свариваемых стыковым швом. На детали действует растягивающая сила  $F$ . Сварка ручная электродом



Э42. Допустимые напряжения растяжения соединяемых деталей, для Ст3  $[\sigma_p] = 160$  МПа.

**Задача 2. Расчет резьбового соединения.**

**Задание:** Определить силу, которую необходимо приложить к ключу длиной  $L$  при завинчивании болта по приведенному рисунку 7, до получения в теле болта напряжений, равных пределу текучести (т.е. когда срежется головка болта при его завинчивании). Предел текучести материала болта по напряжениям среза – 150 МПа. Определить завинчивающий момент, который необходимо приложить к болтовому соединению, чтобы стягиваемые детали не разошлись от воздействия сил  $P$ , принимая средний диаметр резьбы  $d_2 = 15$  мм, угол подъема резьбы  $\psi = 2,431^\circ$ ; угол трения в резьбе  $\phi = 9,65^\circ$ ; коэффициент трения в резьбе  $f = 0,15$ . Трением на торце гайки пренебречь.

**Задача 3. Расчет конической зубчатой передачи.**

**Задание:** Расчет прочностных характеристик зубьев на изгиб определить крутящий момент, который может передать прямозубая некорректированная коническая шестерня (рисунок 1.3). При расчетах принять допускаемые напряжения изгиба  $[\sigma_F] = 240$  МПа, коэффициенты динамической нагрузки и неравномерности нагрузки  $K_{Fv} = K_{F\beta} = 1,1$ .

**Задача 4. Расчет цепной передачи.**

**Задание:** Определить параметры цепной передачи (рисунок 1.4) и по удельному давлению в шарнирах подобрать цепь по ГОСТу. Коэффициент эксплуатации принять равным  $k_3 = 1,95$ .

**Задача 5. Расчет вала.**

**Задание:** Рассчитать на жесткость первичный вал редуктора с косозубой шестерней, установленный на радиальных шарикоподшипниках, принимая материал вала сталь 45 (термообработка – закалка, пределы выносливости при кручении и изгибе  $\tau_{-1} = 245$  МПа и  $\sigma_{-1} = 405$  МПа, предел прочности  $\sigma_B = 900$  МПа, пониженное допустимое напряжение на изгиб). Определить угол поворота и прогиб вала. Модуль упругости для стали  $E = 22 \cdot 10^4$  МПа. Размеры шпоночной канавки принять равными  $b = 5$  мм,  $h = 2,5$  мм.

**ВАРИАНТ – 2.**

**Задача 1. Расчет заклепочного соединения.**

**Задание:** Определить внутренний диаметр заклёпки из условия её прочности на срез и проверить заклёпку на смятие, принимая  $[\sigma_{см}] = 120$  МПа,  $[\tau_{ср}] = 70$  МПа.

**Задача 2. Расчет клеммового соединения.**

**Задание:** На рисунке показано клеммовое крепление рычага на валу диаметром  $D$ . Определить диаметр внутренней резьбы двух болтов, стягивающих клеммовое соединение, принимая коэффициент трения между валом и рычагом  $f = 0,12$ . Увеличение усилия затягивания на деформацию рычага принять  $K_p = 1,5$  от требуемого усилия затягивания, дополнительную нагрузку на болты от завинчивания гаек принять  $K_3 = 1,3$  и коэффициент запаса по трению принять  $K_n = 1,5$ . Допускаемое напряжение в теле болтов от растяжения  $[\sigma_p] = 160$  МПа.

**Задача 3. Кинематический и силовой расчеты привода.**

**Задание:** Выбрать электродвигатель для привода винтового конвейера, выполнить кинематический расчет и определить моменты вращения на всех валах. При расчетах принять КПД червячной передачи (при двухзаходном червяке)  $\eta_{12} = 0,78$ ; КПД одной цилиндрической передачи  $\eta_{23} = \eta_{34} = 0,96$ ; КПД одной пары подшипников  $\eta_n = 0,99$ ; КПД одной муфты  $\eta_m = 0,98$ .

**Задача 4. Расчет ременной передачи.**

**Задание:** Рассчитать клиноременную передачу). Определить угол обхвата  $\alpha$  ремнем

меньшего шкива, межосевое расстояние и расчетную длину ремня учитывая, что работа передачи односменная, пусковая нагрузка до 150% номинальной.

#### **Задача 5. Расчет оси**

**Задание:** Рассчитать ось натяжного барабана элеватора при нагрузке на барабан от ленты  $F$ . Материал вращающейся оси принимаем сталь 15 нормализованную ( $[\sigma_H] = 150 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_{-1} = 170 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_B = 380 \text{ МПа}$ ).

Эффективные коэффициенты концентрации напряжений, зависящие от формы деталей  $K_{оф}$  и от состояния поверхности детали  $K_{он}$  принять равными  $K_{оф} = 1,7$  и  $K_{он} = 1,05$ .

### **ВАРИАНТ – 3.**

#### **Задача 1. Расчет сварного соединения.**

**Задание:** Рассчитать сварное соединение согласно схеме на рисунке. На кронштейн действуют силы  $P$  и  $P_1$ . Определить необходимую величину катета сварного шва. Допускаемое напряжение в сварном шве  $[\tau] = 60 \text{ МПа}$ . Определить толщину кронштейна  $\delta$  из условия, что допускаемое напряжение материала кронштейна  $[\sigma_{из}] = 100 \text{ МПа}$ .

#### **Задача 2. Расчет шпоночного соединения.**

**Задание:** Рассчитать призматическую шпонку, принимая материал шпонки – сталь, допускаемые напряжения смятия  $[\sigma_{см}] = 180 \text{ МПа}$ , допускаемые напряжения среза  $[\tau] = 90 \text{ МПа}$ .

#### **Задача 3. Расчет червячной передачи.**

**Задание:** Расчет на контактную прочность определить крутящий момент, который может передать червячная передача, принимая допускаемые контактные напряжения  $[\sigma_H] = 130 \text{ МПа}$ , коэффициенты динамической нагрузки и неравномерности нагрузки  $K_{H\beta} = 1,1$  и  $K_{H\alpha} = 1,2$ .

#### **Задача 4. Расчет ременной передачи.**

**Задание:** Рассчитать плоскоремennую передачу с натяжным роликом). Мощность на ведущем шкиве  $N_1$ , его угловая скорость  $\omega_1$  и угловая скорость ведомого шкива  $\omega_2$  приведены в таблице. Работа передачи односменная, пусковая нагрузка до 150% номинальной.

#### **Задача 5. Расчет подшипника качения.**

**Задание:** Определить долговечность шарикового радиального подшипника №207, имеющего динамическую грузоподъемность по каталогу  $C = 20,1 \text{ кН}$ . Нагрузка спокойная, вращается внутреннее кольцо, температура нагрева до  $100 \text{ C}^\circ$ .

### **ВАРИАНТ – 4.**

**Задача 1.** Расчет сварного соединения.

**Задача 2.** Расчет группы болтов воспринимающих осевую нагрузку

**Задача 3.** Расчет конической зубчатой передачи.

**Задача 4.** Расчет ременной передачи.

**Задача 5.** Расчет подшипника скольжения.

### **ВАРИАНТ – 5.**

**Задача 1.** Расчет сварного соединения.

**Задача 2.** Расчет болта, вставленного в отверстие без зазора

**Задача 3.** Расчет прямозубой цилиндрической шестерни.

**Задача 4.** Расчет плоскоремennой передачи.

**Задача 5.** Расчет вала лебедки.

#### **ВАРИАНТ – 6.**

**Задача 1.** Расчет заклепочного соединения.

**Задача 2.** Расчет зубчатого (шлицевого) соединения.

**Задача 3.** Расчет цилиндрической косозубой передачи.

**Задача 4.** Расчет клиноременной передачи.

**Задача 5.** Расчет фрикционной конической муфты.

#### **ВАРИАНТ – 7.**

**Задача 1.** Расчет клеевого соединения.

**Задача 2.** Расчет штифтового соединения.

**Задача 3.** Расчет червячной передачи.

**Задача 4.** Расчет цепной передачи с натяжной звездочкой.

**Задача 5.** Расчет фрикционной дисковой муфты.

#### **ВАРИАНТ – 8.**

**Задача 1.** Расчет цилиндрического соединения с гарантированным натягом.

**Задача 2.** Расчет болтов крышки резервуара, нагруженной внутренним давлением.

**Задача 3.** Расчет цилиндрической косозубой передачи.

**Задача 4.** Расчет клиноременной передачи.

**Задача 5.** Расчет кулачковой предохранительной муфты.

#### **ВАРИАНТ – 9.**

**Задача 1.** Расчет сварного соединения.

**Задача 2.** Расчет напряженного шпоночного соединения.

**Задача 3.** Расчет цилиндрической косозубой передачи.

**Задача 4.** Расчет цепной передачи.

**Задача 5.** Расчет оси

#### **ВАРИАНТ – 10.**

**Задача 1.** Расчет сварного соединения.

**Задача 2.** Расчет болтов фланцевого соединения.

**Задача 3.** Расчет прямозубой цилиндрической шестерни.

**Задача 4.** Расчет цепной передачи с двухрядной роликовой цепью.

**Задача 5.** Расчет вала на жесткость

### **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для текущего контроля по дисциплине**

Каждому студенту при тестировании по дисциплине предоставляется 15 вопросов, на каждый из которых даны варианты ответов, только один из них является правильным. Студенту необходимо выбрать правильный ответ из предложенных ему вариантов ответов.

Для выполнения теста отводится 15 минут.

#### **Примерные задания итогового теста**

##### **Раздел 1 «Основы расчета и проектирования деталей. Соединения»**

1. Часть конструкции, изготовленную из материала одной марки без применения сборочных операций, называют...

- а) Узлом
  - б) Сборочной единицей
  - в) Деталью
  - г) Механизмом
2. Какая из перечисленных деталей не относится к деталям общего назначения?
- а) Болт
  - б) Вал
  - в) Поршень
  - г) Муфта
3. К какой группе изделий относится подшипник качения?
- а) Детали
  - б) Узлы
  - в) Механизмы
  - г) Звено
4. Какое из перечисленных соединений не относится к неразъемным?
- а) Заклепочное
  - б) Клеммовое
  - в) Соединение с натягом
  - г) Сварные
5. Когда применяются прочные заклепочные швы?
- а) Для клепки воздушных ресиверов с высоким давлением
  - б) Для клепки паровых котлов
  - в) Для клепки автомобильных бензобаков
  - г) Для клепки балок ферм
6. В каком случае применяется холодная клепка?
- а) При диаметре заклепок до 12 мм
  - б) При диаметре заклепок до 14 мм
  - в) При диаметре заклепок до 16 мм
  - г) При диаметре заклепок более 16 мм

## Раздел 2 «Передачи»

7. Какие зубчатые передачи преобразуют вращательное движение в возвратно-поступательное и наоборот?
- а) Гипоидные
  - б) Шевронные
  - в) Реечные
  - г) Конические
8. Как называется устройство, у которого на выходе частота вращения увеличивается?
- а) Генератор
  - б) Редуктор
  - в) Мультипликатор
  - г) Редуктор
9. Какая деталь зубчатой передачи условно называется шестерней?
- а) Любое коническое колесо
  - б) Любое цилиндрическое колесо
  - в) Зубчатое колесо большего диаметра
  - г) Зубчатое колесо меньшего диаметра
10. Какая кривая образует профиль зуба зубчатого колеса между основной окружностью и окружностью выступов?
- а) гипербола

- б) парабола
- в) синусоида
- г) эвольвента

11. Как называется прямая, точки которой при обкатке по окружности описывают эвольвенту?

- а) скользящая
- б) производящая
- в) огибающая
- г) прилежащая

12. Как называется окружность, участвующая в построении профиля зуба зубчатого колеса?

- а) делительная
- б) начальная
- в) основная
- г) внутренняя

### Раздел 3 «Валы, оси, упругие элементы и муфты»

13. Какая деталь называется валом?

- а) Деталь, воспринимающая только изгибающий момент
- б) Деталь, воспринимающая только вращающий момент
- в) Деталь, воспринимающая осевую нагрузку
- г) Деталь, воспринимающая изгибающий и вращающий моменты

14. Какая деталь называется осью?

- а) Деталь, воспринимающая только изгибающий момент
- б) Деталь, воспринимающая только вращающий момент
- в) Деталь, воспринимающая осевую нагрузку
- г) Деталь, воспринимающая изгибающий и вращающий моменты

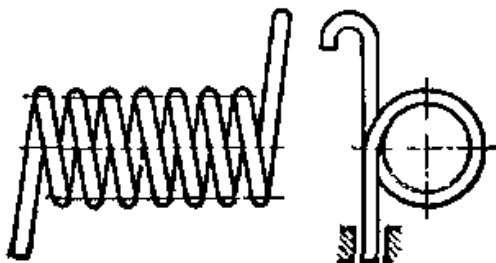
15. Какие валы поддерживают вращающиеся детали?

- а) Торсионные
- б) Трансмиссионные
- в) Карданные
- г) Гибкие

16. Каких не существует пружин по характеру воспринимаемой нагрузки?

- а) Пружины растяжения
- б) Пружины смятия
- в) Пружины кручения
- г) Пружины сжатия

17. Какая пружина показана на рисунке?



- а) Пружина сжатия
- б) Пружина растяжения
- в) Пружина кручения
- г) Пружина изгиба

18. Из какого материала изготавливаются пружины для работы в химически активных средах?

- а) Стали марганцовистые 65Г, 55ГС
- б) Стали кремнистые 55С2, 60С2, 60С2А, 70С3А
- в) Сталь хромомарганцовистая 50ХГ
- г) Бронзы кремнемарганцовистые типа Бр КМц 3-1

### **ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ для подготовки к собеседованию для текущего контроля по дисциплине**

#### **Примерные вопросы к разделу 1 «Основы расчета и проектирования деталей. Соединения»**

1. Надежность и долговечность деталей машин.
2. Основные критерии работоспособности деталей.
3. Понятия: деталь, сборочная единица, механический привод, машина. Отказы машин в процессе эксплуатации.
4. Определение допуска размера. Способы указания на чертежах предельных отклонений размеров
5. Заклепочные соединения. Их достоинства, недостатки и применение. Виды заклепок и заклепочных соединений.
6. Расчет прочноплотных и прочных заклепочных швов. Основные формулы расчета заклепочных соединений.
7. Сварные соединения. Общие сведения о способах сварки. Типы сварных соединений. Критерии работоспособности и расчета.
8. Назначение и классификация клеевых соединений и их расчет.
9. Области применения резьбовых соединений. Расчет соединений с зазором и без зазора.
10. Классификация резьб по назначению и по геометрической форме. Зависимость между осевой силой и крутящим моментом у болта.
11. Проверка резьбового соединения на прочность резьбы.
12. Способы стопорения для предохранения резьбовых соединений от самооткручивания.
13. Конструкция и основное назначение шпоночных соединений. Виды нагружения и критерии расчёта шпонок.
14. Конструкция и основное назначение штифтовых соединений. Конструкции штифтов.
15. Зубчатые (шлицевые) соединения, классификация по виду шлицев, достоинства и недостатки. Основы расчета.
16. Назначение, классификация и конструкции клеммовых соединений.
17. Соединения с натягом. Определение посадки, зазора, натяга. Применение посадок с зазором, с натягом и переходных.

#### **Примерные вопросы к разделу 2 «Передачи»**

18. Методы нарезания зубчатых колёс. Подрезание и заострение зубьев.
19. Назначение механических передач и их классификация.
20. Силы, действующие в прямозубой цилиндрической зубчатой передаче.
21. Виды разрушения зубьев зубчатой передачи.
22. Свойства зубчатой передачи с эвольвентным профилем зубьев колес.
23. Геометрия, кинематика и силовые соотношения в конической передаче.
24. Особенности конструкции и преимущества передачи с круговым профилем зубьев (передачи Новикова).

25. Кинематические и силовые зависимости в червячной передаче.
26. Зубчатые передачи с внутренним зацеплением, конструкция волновой и планетарной передачи.
27. Расчет ременной передачи на долговечность.
28. Особенности расчета клиноременной передачи.
29. Расчет ременной передачи на тяговую способность.
30. Упругое скольжение и буксирование в ременной передаче. Кривые скольжения и КПД ременной передачи.
31. Достоинства и недостатки цепных передач, область их применения. Виды приводных цепей.
32. Неравномерность движения цепи и её влияние на нагрузки на валы.
33. Материалы, применяемые для изготовления приводных цепей и звездочек.
34. Методика расчета приводных цепей на прочность и долговечность.

### **Примерные вопросы к разделу 3 «Валы, оси, упругие элементы и муфты»**

35. Валы и оси: конструкции, материалы для изготовления.
36. Критерии работоспособности валов. Схемы нагружения валов и осей.
37. Расчет валов и осей на прочность и выносливость.
38. Основные элементы осей и валов. Этапы проектирования валов.
39. Назначение подшипников и их классификация по характеру трения.
40. Устройство и область применения подшипников скольжения. Расчет подшипника скольжения.
41. Классификация подшипников качения по конструктивным признакам. Достоинства и недостатки подшипников качения.
42. Особенности конструкций шариковых, роликовых и игольчатых подшипников. Требования к их смазке.
43. Расчет подшипников качения на долговечность по динамической грузоподъемности.
44. Устройство подшипников качения. Их разновидности по форме тел качения и по направлению воспринимаемой нагрузки.
45. Назначение и классификация соединительных муфт.
46. Постоянные соединительные муфты, устройство, принцип работы, область применения и порядок выбора.
47. Самоуправляемые (автоматические) муфты, назначение, устройство и принцип работы.
48. Предохранительные муфты с разрушаемым элементом и без разрушаемого элемента.
49. Классификация пружин по конструкции и характеру воспринимаемой нагрузки.
50. Основные геометрические параметры витой цилиндрической пружины. Силовые факторы, действующие в лобовом поперечном сечении пружин.

## **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине**

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут.

### **Примерные задания итогового теста**

- 1. Часть конструкции, изготовленную из материала одной марки без применения сборочных операций, называют...**

- Узлом
  - Сборочной единицей
  - Деталью
  - Механизмом
- 2. Какая из перечисленных деталей не относится к деталям общего назначения?**
- Болт
  - Вал
  - Поршень
  - Муфта
- 3. Какое из перечисленных соединений не относится к неразъемным?**
- Заклепочное
  - Клеммовое
  - Соединение с натягом
  - Сварные
- 4. Когда применяются прочные заклепочные швы?**
- Для клепки воздушных ресиверов с высоким давлением
  - Для клепки паровых котлов
  - Для клепки автомобильных бензобаков
  - Для клепки балок ферм
- 5. Что из перечисленного не является достоинством клеевых соединений?**
- Возможность соединения деталей из разных материалов
  - Герметичность
  - Высокая коррозионная стойкость
  - Теплостойкость
- 6. Какой профиль шлицев не используется в шлицевых соединениях?**
- Прямобочный
  - Эвольвентный
  - Трапецеидальный
  - Треугольный
- 7. Какие штифты устанавливаются в предохранительных муфтах?**
- Крепежные
  - Установочные
  - Соединительные
  - Специальные срезные
- 8. Что обозначает число 52 в условном обозначении вала шлицевого соединения  $d-8 \times 52 e8 \times 60 h11 \times 10 D9$ ?**
- Число шлицев
  - Длина участка вала со шлицами
  - Наружный диаметр шлицев
  - Внутренний диаметр шлицев
- 9. Какие зубчатые передачи преобразуют вращательное движение в возвратно-поступательное и наоборот?**
- Гипоидные
  - Шевронные
  - Реечные
  - Конические
- 10. Как называется устройство, у которого на выходе частота вращения увеличивается?**
- Генератор
  - Редуктор
  - Мультипликатор
  - Редуктор



- 11. Какой вид передач выполняется только с косозубыми колесами?**
- Цилиндрическая эвольвентная передача
  - Коническая эвольвентная передача
  - Волновая передача
  - Передача Новикова
- 12. Как называется передача с одним гибким зубчатым колесом?**
- Винтовая передача
  - Волновая передача
  - Планетарная передача
  - Гипоидная передача
- 13. Какая величина называется модулем зацепления?**
- Отношение делительного шага к числу  $\pi$
  - Отношение ширины колеса к межосевому расстоянию
  - Произведение числа зубьев на число  $\pi$
  - Отношение ширины колеса к делительному диаметру
- 14. Какая величина называется передаточным числом?**
- Отношение частоты вращения ведомого вала к частоте вращения ведущего вала
  - Отношение числа зубьев ведущего колеса к числу зубьев ведомого колеса
  - Отношение частоты вращения ведущего вала к частоте вращения ведомого вала
  - Отношение делительного диаметра ведущего колеса к делительному диаметру ведомого колеса
- 15. Какая величина показывает среднее число пар зубьев, находящихся одновременно в зацеплении?**
- Коэффициент перекрытия
  - Коэффициент неравномерности распределения нагрузки между зубьями
  - Модуль зацепления
  - Коэффициент динамической нагрузки
- 16. Чему равна окружная сила червячного колеса?**
- Радиальной силе червяка
  - Окружной силе червяка
  - Осевой силе червяка
  - Нормальной силе червяка
- 17. Какие винты в передаче винт-гайка применяют для создания больших осевых сил?**
- Ходовые
  - Упорные
  - Грузовые
  - Установочные
- 18. Что из перечисленного является достоинством ременной передачи?**
- Возможность передачи движения на значительные расстояния
  - Возможность достижения больших передаточных отношений
  - Возможность работы в запылённых условиях
  - Длительный срок службы
- 19. Какая деталь называется валом?**
- Деталь, воспринимающая только изгибающий момент
  - Деталь, воспринимающая только вращающий момент
  - Деталь, воспринимающая осевую нагрузку
  - Деталь, воспринимающая изгибающий и вращающий моменты
- 20. Как называют криволинейную поверхность плавного перехода вала от меньшего сечения к большему?**
- Буртик
  - Галтель

- Запечик
- Поднутрие